



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

EPIDEMIOLOGIA E CONTROLO DO PARASITISMO GASTRINTESTINAL EM
ÉGUAS E SEUS POLDROS NUMA EXPLORAÇÃO DO RIBATEJO

PEDRO MIGUEL CUNHA REIS

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI:

Doutor Fernando Jorge Silvano Boinas

Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho

Doutor José Augusto Farraia e Silva Meireles

Dr. António Carlos Pinto Farrim

ORIENTADOR:

Dr. António Carlos Pinto Farrim

CO-ORIENTADOR

Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho

2011

LISBOA



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

EPIDEMIOLOGIA E CONTROLO DO PARASITISMO GASTRINTESTINAL EM
ÉGUAS E SEUS POLDROS NUMA EXPLORAÇÃO DO RIBATEJO

PEDRO MIGUEL CUNHA REIS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI:

Doutor Fernando Jorge Silvano Boinas

Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho

Doutor José Augusto Farraia e Silva Meireles

Dr. António Carlos Pinto Farrim

ORIENTADOR:

Dr. António Carlos Pinto Farrim

CO-ORIENTADOR

Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho

2011

LISBOA

Aos meus pais, Maria e Hermenegildo

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. António Carlos Pinto Farrim, pela dedicação demonstrada na orientação do meu estágio e pelos valiosos ensinamentos, quer da prática veterinária, quer do dia-a-dia.

Ao Prof. Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho, por aceitar ser meu Co-orientador e pela sugestão do tema deste trabalho, pelo prazer que mostrou tanto por ensinar como por aprender com os seus alunos e pelo esforço depositado no auxílio à realização deste estudo.

À administração da Companhia das Lezírias, S. A. por ter autorizado o estágio curricular. Ao Eng.º Francisco Perestrello pela sua disponibilidade em ajudar; aos funcionários da Companhia, Hélder, Zé Miguel e André, não só pela sua ajuda, mas por todos os ensinamentos e amizade e ao colega Gonçalo Frouco, pelo apoio, amizade e boa disposição durante o decorrer do estágio e pelas inúmeras trocas de ideias que permitiram melhorar este trabalho.

À Dr.^a Lúcia Gomes pelos conhecimentos transmitidos e pela boa disposição e excelente ambiente de trabalho proporcionado; a todos os colegas que partilharam o laboratório ao longo do estudo, pela troca de conhecimentos, entreajuda e amizade.

Ao Dr. Telmo Nunes pela ajuda prestada na execução do tratamento estatístico dos dados para este estudo e, principalmente, pela paciência demonstrada.

A todos os amigos que me ajudaram a aprender e a crescer e que me acompanharam quer no curso, quer na vida.

A ti, Tânia, a minha Mimi, um especial agradecimento por ajudares a tornar possível a concretização do meu sonho, pela ajuda, motivação, força e, principalmente, pelo teu amor.

E aos meus pais, Hermenegildo e Maria, pela educação, amor e apoio incondicional; às minhas irmãs, Mafalda, Dália e Patrícia, obrigado pelo apoio, carinho e por acreditarem sempre nas minhas capacidades. Aos meus sobrinhos Eduardo e Francisco, que sempre me acompanharam, pela ajuda e amizade e ao Gonçalo, António, Laura e Maria, por me ajudarem a crescer e pelas muitas alegrias que me dão constantemente.

RESUMO

Reis, P. M. C. 2011. *Epidemiologia e Controlo do Parasitismo Gastrintestinal em Éguas e seus Poldros numa Exploração do Ribatejo.*

O principal objectivo deste trabalho foi analisar a prevalência dos diversos parasitas gastrintestinais detectáveis por intermédio de coprologia. Encontraram-se factores que se relacionaram com as parasitoses detectadas, de forma a perceber um pouco melhor a sua epidemiologia. Analisou-se, também, o esquema terapêutico realizado na exploração estudada, tendo-se elaborado algumas sugestões práticas e aplicadas ao seu caso específico.

O estudo foi efectuado na coudelaria da Companhia das Lezírias, S. A., realizando análises coprológicas de 10 éguas de ventre em pastoreio permanente e do poldro de cada uma delas, perfazendo um total de 20 animais, ao longo de um ano, a intervalos mensais.

Os parasitas gastrintestinais encontrados pertenciam todos à ordem Nematoda, existindo animais positivos para *Parascaris equorum* (30%), *Oxyuris equi* (90%) e estrongilídeos gastrintestinais (100%). A eliminação de ovos de *P. equorum* foi esporádica ao longo do estudo e a detecção de *O. equi* só foi possível numa ocasião isolada; por essas razões não foi possível efectuar uma análise mais pormenorizada a estas espécies.

A eliminação de ovos de estrongilídeos apresentou um padrão marcadamente sazonal, com picos na Primavera e no final do Verão. O género mais prevalente foi o *Cyathostomum sensu latum*, com 100% dos animais afectados, registando perto de 90% de abundância relativa em todas as amostras positivas.

Os principais factores que influenciam o valor de ovos por grama de fezes (OPG) observado são a idade dos animais e o clima. O grupo das éguas apresenta um OPG tendencialmente mais baixo que o grupo dos poldros; o OPG dos poldros tende a aumentar com a sua idade. A temperatura tem uma correlação positiva com o OPG; a precipitação e humidade relativa correlacionam-se negativamente com OPG. Existem diferenças significativas entre o OPG das éguas e o dos poldros, tendo sido comprovada uma correlação entre eles no sistema de produção estudado.

A desparasitação revelou-se 100% eficaz, não mostrando sinais de resistências, embora não tenha sido suficiente para reduzir a carga parasitária além dos 3 meses após a primeira intervenção. O único sinal clínico de parasitose detectado foi a diarreia, associada ao término do desenvolvimento pelas larvas hipobióticas após a desparasitação, considerando-se como sendo resultante de Ciatostominose tipo II.

Palavras-chave: Estrongilídeos; *Parascaris*; *Oxyuris*; Ciatostomíneos; Epidemiologia; Controlo.

ABSTRACT

Reis, P. M. C. 2011. *Epidemiology and Control of Gastrintestinal Parasitism of Mares and their Foals in a Horse Farm in Ribatejo.*

The main objective of this study was to determine the parasites infecting the horse population in a horse stud farm, with possible identification through fecal techniques. Subsequently, there was a need to find influencing factors in order to better understand the parasites' epidemiology. Finally, an analysis of the control strategies used in this farm was done, providing some practical suggestions applied to its specific situation.

The study was performed in a horse farm belonging to Companhia das Lezírias, S. A., comprising fecal analysis from 10 mares on pasture and each of their foals, making a total of 20 animals, sampled over 1 year at approximately monthly intervals.

All the parasites found belonged to the order Nematoda. The parasites detected comprised *Parascaris equorum* (30% prevalence), *Oxyuris equi* (90% prevalence on foals) and strongyles (in the global sense) with 100% prevalence. *P. equorum* had an inconsistent egg shedding and *O. equi* was found only once in an isolated occasion; therefore neither of these two species could be target of a more thorough analysis.

Strongyles egg shedding had a clearly seasonal pattern, with spring and late summer rises. The most prevalent larvae found belonged to the *Cyathostomum sensu latum* genus, with 100% affected animals, registering a 90% relative abundance on most of the positive samples. The main factors influencing the egg per gram (EPG) counts were age and weather. Mares had lower overall egg shedding than foals and within this group, EPG would rise with age. Temperature was positively correlated with EPG, whereas rainfall and relative humidity were negatively correlated. Statistically significant differences between mares' and foals' EPG were found, along with a positive correlation between these groups for the production system used.

The deworming strategy was 100% effective, without showing any signs of resistance although, it was considered as insufficient for the parasitic control year-round. The only clinical sign detected was diarrhea, which was probably caused by an outbreak of emerging larvae finishing hipobiosis, in order to resume their development, after anthelmintic treatment, resulting in type II cyathostominosis.

Keywords: Strongyles; *Parascaris*; *Oxyuris*; Cyathostomins; Epidemiology; Control.

ÍNDICE

1. Atividades desenvolvidas durante o estágio	1
1.1. Estágio curricular	1
1.2. Estudo científico	2
2. Introdução.....	3
2.1. Objectivos	3
3. Parasitas Gastrintestinais dos Equinos	6
3.1. <i>Oxyuris Equi</i>	7
3.2. <i>Parascaris equorum</i>	9
3.3. Estrongilídeos Gastrintestinais (EGI)	12
3.3.1. Fase Exógena.....	12
3.3.2. Fase Endógena.....	15
3.3.3. Epidemiologia.....	19
3.3.4. Tratamento e Controlo.....	21
4. Material e Métodos.....	32
4.1. Área de estudo e características meteorológicas.....	32
4.1.1. Caracterização climática.....	33
4.2. Animais e manejo	35
4.3. Períodos de colheita, amostragem, tipo e conservação de material.....	39
4.4. Técnicas parasitológicas	40
4.4.1. Coprologia qualitativa	40
4.4.2. Coprologia quantitativa	41
4.4.3. Coproculturas	41
4.5. Ensaio de eficácia do anti-helmíntico.....	44
4.6. Estudo observacional de ocorrência de diarreia	45
4.7. Análise estatística	46
5. Resultados	47
5.1. Dinâmica da ocupação das pastagens	47
5.2. Estudos de prevalência.....	48
5.3. Análise da variação do grau de parasitismo por estrongilídeos através do opg e lpg em cultura	50

5.3.1.	Curvas de OPG nas éguas e poldros de mama.....	50
5.3.2.	Teste de eficácia do Anti-helmíntico	54
5.3.3.	Estudo observacional de ocorrência de diarreia.....	56
5.3.4.	Análise da relação do clima com os níveis de OPG	57
5.3.5.	Curvas de LPG nas éguas e poldros de mama	62
5.4.	Abundância e prevalência de géneros e espécies de strongilídeos em cultura.....	63
5.4.1.	Influência do clima na variação da população de L3 em cultura.....	68
6.	Discussão	70
6.1.	Abordagem de controlo integrado para a CL	77
7.	Conclusões.....	82
7.1.	Perspectivas de Investigação futura	84
	Bibliografia	85
	Anexo I.Considerações práticas sobre a colheita de amostras fecais em cavalos na pastagem	92
	Anexo II.Chave utilizada para identificação das l3 em cultura	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Valores mensais de Temperatura média, Precipitação total e Humidade Relativa média para Benavente no período do estudo (Weather Underground, 2011)	34
Gráfico 2. Valores de Temperatura médios mensais nos anos 1971 a 2000 na estação meteorológica de Santarém (IM, 2008)	34
Gráfico 3. Precipitação total média mensal entre os anos 1971 a 2000 para a estação meteorológica de Santarém (IM, 2008)	34
Gráfico 4. Representação gráfica da ocupação de cada folha de pastagem ao longo do estudo. A escala de cores indica a densidade animal para cada período. As folhas correspondem ao mapa da figura 1.	47
Gráfico 5. Variação de OPG total e aquela observada quer para as éguas, quer para os poldros ao longo do período de estudo	51
Gráfico 6. Variação anual da média de OPG nas éguas, poldros e no total da população	52
Gráfico 7. Gráfico de dispersão que mostra a relação entre os valores de OPG das éguas (eixo horizontal) e dos poldros (eixo vertical)	53
Gráfico 8. Relação entre a idade das éguas em anos e o \log_{10} do seu OPG	53
Gráfico 9. Relação entre a idade dos poldros de mama em meses e o \log_{10} do seu OPG	54
Gráfico 10. Curvas de OPG médias para as éguas e seus poldros e prevalência de diarreia nesses grupos.	56
Gráfico 11. Simulação da evolução anual de OPG contraposta com a variação da temperatura média observada ao longo do estudo	58
Gráfico 12. Valores da correlação entre o OPG na semana 0 (colheita) e a Temperatura média associada a semanas sucessivamente anteriores (semana -1 a -29)	59
Gráfico 13. Simulação da evolução anual de OPG contraposta com a variação da precipitação total observada ao longo do estudo	60
Gráfico 14. Valores da correlação entre o OPG na semana 0 (colheita) e a precipitação total associada a semanas sucessivamente anteriores (semana -1 a -29)	60
Gráfico 15. Simulação da evolução anual de OPG contraposta com a variação da humidade relativa total observada ao longo do estudo	61
Gráfico 16. Valores da correlação entre o OPG na semana 0 (colheita) e a humidade relativa média associada a semanas sucessivamente anteriores (semana -1 a -29)	61
Gráfico 17. Curvas de OPG e LPG médias para o período experimental, com respectivas linhas de tendência	62

Gráfico 18. Prevalência de géneros/espécies de L3 de strongilídeos, representada pelo número de poldros de mama infectados por data de colheita.	64
Gráfico 19. Prevalência de géneros/espécies de L3 de strongilídeos, representada pelo número de éguas infectadas por data de colheita.	65
Gráfico 20. Abundância relativa dos diferentes morfotipos de larvas nos poldros	67
Gráfico 21. Abundância relativa dos diferentes morfotipos de larvas nas éguas	68
Gráfico 22. Valores da correlação entre a abundância relativa de <i>Cyathostomum s.l.</i> na semana 0 (colheita) e a temperatura média, precipitação total e humidade relativa média associadas a semanas sucessivamente anteriores (semana -1 a -29).....	69
Gráfico 23. Valores da correlação entre a abundância relativa de <i>Strongylus vulgaris</i> na semana 0 (colheita) e a temperatura média, precipitação total e humidade relativa média associadas a semanas sucessivamente anteriores (semana -1 a -29).....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da Companhia das Lezírias com a área de pastoreio de equinos.....	33
Figura 2. Éguas destinadas à cobertura vigiadas pelo garranhão que as segue a poucos metros de distância, posicionado, intuitivamente, entre o operador e a éguada (original)	36
Figura 3. Éguada única com a totalidade do efectivo fêmea da CL (original)	37
Figura 4. Poldros recentemente desmamados acompanhados por duas éguas com 4 anos para facilitar operações de manejo (original).....	38
Figura 5. Câmaras de McMaster dispostas em série de forma a permitir uma rápida execução de vários testes em sequência (original).	41
Figura 6. Copos de coprocultura antes da colocação na estufa (original).....	42
Figura 7. Copos de coprocultura após os 14 dias de estufa. As placas de petri possuem água no exterior do copo, para promover a extracção das larvas L3 (original).	42
Figura 8. Ovo de <i>Oxyuris equi</i> (original).....	49
Figura 9. Ovo de <i>Parascaris equorum</i> (esquerda) e strongilídeo (direita), original.	49
Figura 10. L3 de Ciatostomíneo tipo A (original)	66
Figura 11. "Método" de colheita de amostras (original)	94

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Parasitas gastrintestinais dos equinos, baseado em Kaufman (1996).....	7
Tabela 2 - Anti-helmínticos usados em equinos para controlo de EGI (Reinemeyer, 2009) ...	24
Tabela 3. Dose e intervalo de administração recomendados para os anti-helmínticos de uso actual (Proudman & Matthews, 2000).....	26
Tabela 4. Exemplo de programa de controlo da <i>Woodside Equine Clinic</i> (True, Dewitt, Dennison, Bashton, Fulton, & Berry, 2010).....	26
Tabela 5. Exemplo de programa de controlo da <i>Woodside Equine Clinic</i> (True, Dewitt, Dennison, Bashton, Fulton, & Berry, 2010).....	28
Tabela 6. Identificação das éguas e dos poldros.....	35
Tabela 7. Prevalência de cada parasita na população e subpopulações estudadas	49
Tabela 8. Representação da eficácia do anti-helmíntico utilizado (Equimax [®]).	55
Tabela 9. Representação da desparasitação individual efectuada durante o estudo	56
Tabela 10. Resumo dos resultados dos testes de correlação de Spearman entre as variáveis climatéricas e os valores de OPG e LPG	57

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

% percentagem

°C graus celcius

g grama

kg quilograma

m metro

cm centímetro

mm milímetro

µm micrómetro

COF contagem de ovos fecais

CL Companhia das Lezírias

Cyathostomum s.l. Cyathostomum sensu latum

EGI estrangilídeo gastrintestinal

FMV Faculdade de Medicina Veterinária

HR humidade relativa

IVM ivermectina

L1 larva do primeiro estágio

L2 larva do segundo estágio

L3 larva do terceiro estágio

L4 larva do quarto estágio

L5 larva do quinto estágio

LI3 larva inicial do terceiro estágio

LM lactona macrocíclica

LPG larvas por grama (de fezes)

LT3 larva tardia do terceiro estágio

LI4 larva inicial do quarto estágio

LT4 larva tardia do quarto estágio

MOX moxidectina

OPG ovos por grama (de fezes)

PPIR pamoato de pirantel

PRO período de reaparecimento de ovos

PRZ praziquantel

TP tartrato de pirantel

TRCOF teste de redução de contagens de ovos fecais

UTL Universidade Técnica de Lisboa

1. ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

O estágio final do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária comportou duas componentes distintas, o estágio curricular e o estudo científico realizados.

1.1. ESTÁGIO CURRICULAR

O estágio curricular foi desenvolvido entre 15 de Setembro de 2010 e 28 de Fevereiro de 2011 na Companhia das Lezírias, S. A., com orientação científica do Dr. António Carlos Pinto Farrim, na área da sanidade e clínica de equinos e bovinos de carne. O estágio embarcou diversas actividades, passando por acompanhamento veterinário de provas desportivas ou eventos tauromáquicos, diagnóstico, tratamento, acções profiláticas, gestão de efectivos, participação na elaboração de orçamentos e outras tarefas do foro administrativo.

Durante o decorrer do estágio, na área de equinos, efectuaram-se acções sanitárias como a vacinação para o vírus influenza e para a toxina tetânica e desparasitação (ivermectina e praziquantel em pasta oral) para os endoparasitas. Participou-se também na realização do escumar da cauda e crinas (corte profilático para redução de parasitas externos).

As actividades clínicas envolveram maioritariamente claudicações, embora tenham sido acompanhados casos de cólica (raro), de infecções secundárias a praganas e lacerações traumáticas.

Foram acompanhados eventos desportivos, nomeadamente raids de atrelagem, com a execução de um exame físico a todos os cavalos participantes na prova.

Realizou-se colheita de sangue e resenha dos poldros para registo no *stud-book* da raça Puro-sangue Lusitano, participando-se também nas acções de ferra e desmame. Foi também realizada colheita de sangue a cerca de 30 equinos de trabalho da Companhia, para efeitos de um estudo paralelo a decorrer na Faculdade de Medicina Veterinária.

Além de todas as actividades descritas, participou-se nas acções de desbaste dos poldros, o que contribuiu para uma aprendizagem destes procedimentos de uma forma prática e detalhada.

Os bovinos existentes na Companhia são de raça Charolêsa, Limousine, Mertolenga ou Preta, sendo, por isso, vocacionados para a produção de carne, podendo existir ainda cruzamentos entre estas raças. Nestes animais, foram efectuadas essencialmente acções de rastreio de doenças infecto-contagiosas, nomeadamente provas de intradermotuberculinização e colheita de sangue para pesquisa de brucelose, leucose bovina enzoótica e peripneumonia contagiosa bovina (PPCB).

Foram acompanhados também alguns casos clínicos, nomeadamente lesões traumáticas, queratoconjuntivite infecciosa e partos distócicos, realizando-se os procedimentos necessários à sua resolução sempre que possível. Participou-se, também, em operações de manejo e na gestão dos efectivos, quer a nível administrativo quer, posteriormente, a nível do campo.

A vacinação de ovinos (propriedade de funcionários residentes na Companhia) para o vírus da língua azul e a colheita de sangue para rastreio de brucelose foram também realizadas.

1.2. ESTUDO CIENTÍFICO

O estudo científico englobou a colheita de amostras de éguas e poldros da Companhia das Lezírias, em pastoreio permanente e a análise dessas amostras no Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa. A componente prática deste estudo implicou a execução de colheitas mensais durante um ano, entre Julho de 2010 e Julho de 2011.

Desta forma, procedeu-se à realização de técnicas coprológicas para pesquisa de parasitas gastrintestinais: técnica de Willis, sedimentação natural, método de McMaster e coproculturas, com contagem e identificação das larvas em cada amostra positiva.

2. INTRODUÇÃO

O Cavalo (*Equus caballus*) pertence à ordem Perissodactyla (animais que se apoiam apenas no 3º dedo) e à família Equidae, sendo o género *Equus* o único nesta família. O seu ancestral é o Hyracotherium, um pequeno animal de floresta que existiu no período Eoceno, há 55 milhões de anos (Ma) (Hunt, 1995).

Durante a sua evolução, o factor que mais condicionou a sua actual morfologia e comportamento foi a mudança de ecossistema, com o desaparecimento gradual de área de floresta densa no final do Eoceno, devido a um clima progressivamente mais seco, resultando em planícies extensas, tendo erva rasteira como principal fonte de alimento (Hunt, 1995).

Segundo o mesmo autor, o género *Equus* data de há cerca de 4 Ma, sendo os primeiros animais atribuídos a este género de baixa estatura, possuindo apenas um casco (3º dedo), com ligamentos laterais que impedem a sua rotação e dentes rasos de coroa alta e larga. Ambas as características mostram a adaptação à planície, tanto relativamente ao comportamento alimentar como a uma maior eficácia na fuga a predadores.

A existência de interacção entre o Homem e o Cavalo na Península Ibérica está documentada em pinturas rupestres em vários pontos do país, datando de cerca de 17000 A.C. (grutas do Escoural, Alentejo) e de cerca de 20000 A.C. (Vila Nova de Foz Côa). No entanto, sabe-se que o cavalo era caçado pelo Homem para fonte de alimento há já cerca de 300000 anos (Monteiro, 1983, Gersão, 2010).

Apesar de uma coexistência tão longa, apenas por volta de 4000 A.C. são domesticados os primeiros cavalos, havendo evidências dessa ocorrência um pouco por todo o mundo, sugerindo que a domesticação do cavalo não foi iniciada por apenas um povo ou apenas numa região (Madeira de Carvalho, 2006; Gersão, 2010).

Em Portugal Continental, as raças existentes descenderam de populações de equinos que se estabeleceram originando a Norte os Garranos do Gerês, na região Centro os cavalos Sorraia e mais a Sul o cavalo Lusitano, cuja raça sofreu influências, além dessas primeiras populações, de raças Árabes, durante a permanência dos Mouros na Península Ibérica, resultando num cavalo com excelentes características bélicas, que se viriam a revelar ideais para as práticas desportivas (Monteiro, 1983; Madeira de Carvalho, 2006).

O cavalo Lusitano é utilizado como montada há já 5000 anos, sendo considerado o cavalo de sela mais antigo do mundo. Apesar de uma selecção para fins bélicos durante milhares de anos, o toureio é actualmente a sua base sendo, também, um cavalo facilmente adaptado a várias modalidades desportivas, graças à sua grande versatilidade (Madeira de Carvalho, 2001).

A produção equina a nível nacional pode envolver pequenas explorações, com éguas de trabalho ou lazer, aproveitando os seus poldros para fins comerciais, ou coudelarias de maior dimensão, com éguas entre os 20 e os 50 animais. Estas coudelarias estão concentradas nas regiões do Ribatejo e Alentejo, embora nas últimas décadas tenham aparecido alguns proprietários com éguas desta dimensão em Aveiro, Coimbra e na região do Minho (Monteiro, 1983; Madeira de Carvalho, 2006).

A coudelaria da Companhia das Lezírias, S.A. (CL) enquadra-se no segundo modelo de produção descrito, com uma égua de cerca de 30 animais em reprodução, atingindo um efectivo total próximo das 100 cabeças. A CL foi fundada em 1836, como Companhia das Lezírias do Tejo e Sado, iniciando-se a produção animal em 1841, sendo o cavalo a única espécie produzida. Em 1896 a Companhia registou 331 cabeças de gado equino, efectuando-se nesta altura os primeiros registos genealógicos destes animais. Em 1905 apresentava já alguma preocupação para com a selecção de raças, produzindo exemplares das raças Hackney, Luso-Árabe, Bético-Lusitana e Peninsular e, em 1929, surge uma orientação zootécnica mais definida, adoptando-se critérios de selecção mais rigorosos (Companhia das Lezírias, 2011).

A partir de 1976 verificou-se uma maior produção de animais Puro Sangue Lusitano, sendo a base genética melhorada em 1983, com introdução de novas linhas para aperfeiçoar formas e a funcionalidade dos cavalos. Actualmente a CL produz exclusivamente esta raça, cuja base de selecção tem originado animais de elevado nível e reconhecida qualidade, vencedores de vários prémios nas mais diversas áreas e categorias (Companhia das Lezírias, 2011).

A produção coudélica, não só na CL mas a nível nacional, é maioritariamente de tipo extensivo, baseando-se muito em pastagens naturais ou restolho de cereais, muitas vezes ocupados por um excesso de população. A pastagem, aliada a uma elevada densidade animal aumenta a propensão para o parasitismo gastrointestinal, em especial por *strongilídeos* (Reinemeyer, 2009).

Apesar da sua elevada ocorrência, nem sempre é dada a devida importância aos parasitas gastrintestinais, já que os produtores depositam a sua confiança no esquema de controlo que aplicam sem confirmar a sua eficácia. Este facto promove ainda mais a existência e perpetuação dos parasitas nas populações de equídeos (Madeira de Carvalho, 2006).

A existência de elevados níveis de parasitismo nos animais irá trazer consequências para a sua saúde, resultando, nos casos mais graves, em emagrecimento acentuado, cólicas, diarreia acentuada, mau estado do pêlo e baixo crescimento. Mesmo quando aparentam um bom estado geral, sofrem muitas vezes de cólicas surdas, diarreia crónica ou baixa performance desportiva (Madeira de Carvalho, 2006).

Para uma exploração coudélica, no entanto, o principal problema reside nos cavalos recém-nascidos e em crescimento. Os jovens poldros não possuem imunidade aos parasitas, estando mais susceptíveis à sua acção patogénica. Parasitas como o *Parascaris equorum* podem causar graves danos durante a sua migração larvar no hospedeiro, principalmente em casos de infecções acentuadas. Os estrongilídeos causam diarreia e cólicas nos poldros, com maior incidência a partir do 1º ano de idade. Estes factos resultam num decréscimo do índice de conversão alimentar, diminuindo o potencial de crescimento dos poldros, o que irá reduzir o seu valor comercial em adultos, resultando num prejuízo para a exploração (Reinemeyer, 2008).

Torna-se, assim, fundamental perceber até que ponto as parasitoses continuam a afectar os equídeos em Portugal, de forma a poder intervir com consciência, elaborando planos que se enquadrem no ciclo de vida dos parasitas tornando-se mais eficazes e sustentáveis.

No presente trabalho procura-se realizar uma breve revisão bibliográfica acerca do ciclo de vida, biologia, epidemiologia e controlo de alguns parasitas gastrintestinais dos equídeos, pertencentes ao Filo Nematoda.

Posteriormente descreve-se e analisa-se um estudo efectuado nos cavalos da Companhia das Lezírias, a fim de obter dados concretos sobre a actual situação na região do Ribatejo, já que esta é uma exploração modelo nesta região. Esse estudo foi sugerido pelo Prof. Doutor Luís Madeira de Carvalho, co-orientador científico deste projecto, com o objectivo de traçar uma comparação com os seus próprios dados (Madeira de Carvalho, 2001).

2.1.OBJECTIVOS

- Compreender a dinâmica de infecção parasitária em dois grupos de animais, as éguas de ventre e os respectivos poldros de mama na exploração em estudo;
- Estimar a composição da população de parasitas que infectam os animais estudados;
- Procurar a existência de relação entre o parasitismo e as condições climatéricas e analisar a sua natureza;
- Descrever os métodos de controlo utilizados e analisar a sua eficácia;
- Pesquisar a eventual existência de resistências aos anti-helmínticos usados;
- Propor um método de controlo integrado, viável para a exploração em causa, que promova uma redução geral dos níveis de parasitismo e melhore a produtividade da exploração.

3. PARASITAS GASTRINTESTINAIS DOS EQUINOS

Existe uma grande variedade de parasitas que afectam o trato gastrintestinal dos equinos. Neste trabalho, serão abordados apenas aqueles referentes ao estudo prático, nomeadamente os nemátodes pertencentes aos géneros *Oxyuris* spp., *Parascaris* spp. e aqueles incluídos nos strongilídeos. Estes géneros, sendo todos englobados pelo Filo Nematoda, possuem algumas características comuns.

A sua anatomia é muito característica, têm uma forma redonda e alongada. Na sua cavidade corporal, designada de pseudoceloma, existe um líquido que está sob pressão. Pequenas diferenças na pressão desse fluido alteram o comprimento do nemátode, sem exercer mudanças no seu diâmetro. A musculatura destes animais é organizada em cordões laterais, que regulam a pressão interna, permitindo a execução de movimentos ondulatórios que proporcionam uma excelente mobilidade ao parasita (Bowman, 2003).

Existe um dimorfismo sexual acentuado nestes animais, sendo os machos mais pequenos que as fêmeas, possuindo uma bolsa copuladora e espículas (em número variável ou ausentes nalgumas espécies) como componentes do aparelho reprodutor. A fêmea possui um aparelho reprodutor tubular, com número de ramos variável (Bowman, 2003).

O ciclo de vida e fisiopatologia variam com a espécie de parasita, tendo em conta o seu hospedeiro e a sua localização no mesmo, bem como as suas formas de vida livre e infectantes. Estes aspectos serão abordados individualmente para cada espécie, considerando-se também a epidemiologia e métodos de controlo existentes.

Apesar desta abordagem, existem muitos outros parasitas passíveis de afectar os equídeos, estando um panorama geral representado na tabela 1, salientando-se para cada parasita qual a sua localização no hospedeiro, o método utilizado para o diagnosticar e outras observações pertinentes que sejam necessárias para uma melhor compreensão deste aspecto.

Esta tabela mostra não só os parasitas do trato gastrintestinal, mas também aqueles cujo diagnóstico pode ser efectuado por exame coprológico. Todos os parasitas presentes na tabela existem em Portugal, podendo alguns ser muito raros nos equinos, como é o caso de *Fasciola hepatica*, um tremátode comum em ruminantes que pode, teoricamente, infectar equinos, embora nunca tenha sido diagnosticado em Portugal.

Tabela 1. Parasitas gastrintestinais dos equinos, baseado em Kaufman (1996)

Parasita	Localização no hospedeiro	Método de Diagnóstico	Observações
Artropodes			
<i>Gasterophilus</i> spp.	L3 no estômago	Larvas visíveis nas fezes a olho nu	O diagnóstico <i>in vivo</i> é muito difícil. A eliminação fecal de larvas é rara
Protozoários			
<i>Eimeria leuckarti</i>	Intestino Delgado	Oocistos na Sedimentação	
Tremátodes			
<i>Fasciola hepatica</i>	Fígado	Ovos na Sedimentação	Raro em equinos
Céstodes			
<i>Anoplocephala magna</i>	I. Delgado	Ovos na Flutuação	
<i>Anoplocephala perfoliata</i>	Válvula íleo-cecal; I. Grosso	Ovos na Flutuação	
<i>Paranoplocephala mamillana</i>	I. Delgado; estômago	Ovos na Flutuação	
Nemátodes			
<i>Gongylonema pulchrum</i>	Esófago	Ovos na Flutuação	Pouca importância clínica
<i>Parascaris equorum</i>	I. Delgado	Ovos na Flutuação	Faz migração EHPTE
<i>Strongyloides westeri</i>	I. Delgado	Ovos embrionados na flutuação	
<i>Oxyuris equi</i>	Cego e Cólon	“Teste da fita-cola”	Ovos depositados pelas fêmeas na região anal
<i>Probstmayria vivipara</i>	Cólon	L1 nas fezes (Baerman)	As fêmeas são vivíparas
<i>Habronema</i> spp.	Estômago	Ovos na Flutuação	Ovos são muito difíceis de identificar
<i>Trichostrongylus axei</i>	Estômago	Ovos na flutuação + L3 na Coprocultura	
Grandes Estrongilídeos	I. Grosso	Ovos na flutuação + L3 na Coprocultura	
Pequenos Estrongilídeos	I. Grosso	Ovos na Flutuação + L3 na Coprocultura	
<i>Dictyocaulus arnfieldi</i>	Brônquios	Ovos embrionados na Flutuação + L1 no Baerman	

3.1.OXYURIS EQUI

A ordem Oxyurida recebeu o nome devido ao *Oxyuris equi*, o oxiurídeo dos cavalos, sendo maior que os restantes oxiurídeos. Estes parasitas são vulgarmente chamados de vermes de alfinete, do inglês *pinworms*, devido à sua cauda alongada e fina, existente tanto nos machos como nas fêmeas (pode haver exceções nalgumas espécies). O seu esófago possui um bulbo mais ou menos esférico, imediatamente anterior à junção com o intestino e que possui frequentemente uma válvula. Todos os oxiurídeos são monóxenos estritos (Bowman, 2003).

Os adultos de *O. equi* parasitam o cólon maior e menor (preferencialmente) dos equídeos. As fêmeas são maiores e mais abundantes que os machos, podendo atingir os 15 cm (Carter, Payne, & Davis, 2007). O esófago desta espécie possui um bulbo mais ou menos esférico, imediatamente anterior à ligação com o intestino (Anderson, 2000; Bowman, 2003).

O ciclo de vida destes parasitas possui algumas particularidades, as fêmeas não libertam os ovos nas fezes como a maioria dos restantes nemátodes do trato gastrointestinal. Estas migram até ao ânus, depositando os ovos em massa no períneo, cimentando-os com uma película proteica, de cor amarelada, na região perianal. Este começa a secar e a quebrar, libertando os ovos, passado cerca de 4 a 5 dias. Neste tempo, os ovos evoluíram para o seu estado infectante, larvas L3 inclusas no seu interior, existindo entre 8000 e 60000 ovos por cada pedaço de cimento depositado pelas fêmeas (Anderson, 2000; Bowman, 2003; Reinemeyer, 2008).

Devido ao processo de deposição de ovos, os cavalos afectados sentem um prurido intenso na região anal, gerando o impulso de roçar de encontro a árvores, paredes, vedações, manjedouras e outros locais semelhantes, altura em que os ovos são libertados para esses locais ou objectos. Também nos animais estabulados e tratados diariamente os objectos de limpeza podem tornar-se veículos disseminadores de *O. equi*. Conclui-se assim o ciclo quando cavalos são se infectam por ingestão dos ovos libertados anteriormente (Bowman, 2003; Carter, *et al.*, 2007).

Infecções abundantes por *O. equi* podem causar inflamação grave da mucosa do cólon e cego, resultando em sinais de desconforto abdominal. No entanto o principal sinal clínico causado por esta parasitose é o *pruritus ani* referido anteriormente, que resulta muitas vezes num comportamento excessivo por parte dos animais infectados, na tentativa de procurar alívio. O constante acto de coçar a região posterior pode resultar em danos acentuados na base da cauda, causando desarranjo ou queda das crinas, eritema ou mesmo ulceração da zona (Bowman, 2003).

O diagnóstico não é possível através de exames coprológicos normais, já que muito raramente existem ovos nas fezes. Podem observar-se adultos nas fezes frescas ou em luvas após uma palpação rectal. Se as fezes forem colhidas por palpação, com a luva bem lubrificada, pode detectar-se ovos por flutuação. O meio de diagnóstico mais fidedigno e, em simultâneo, mais simples de efectuar, é a aplicação de fita-cola limpa, encostada à região anal, observando-se os detritos ao microscópio para pesquisa de ovos (Reinemeyer, 2008).

Os ovos são característicos, possuindo uma cápsula espessa com opérculo e uma mórula ou larva L1 no interior. Medem cerca de 80-95 μm de comprimento por 40-45 μm de largura (Thienpont, Rochette, & Vanparijs, 1986).

O controlo é efectuado por uma limpeza correcta e regular das instalações e utensílios, no caso dos animais estabulados. Deve usar-se toalhetes descartáveis na limpeza do períneo dos cavalos quando possível, já que esponjas ou toalhas de pano usadas repetidamente se tornam um importante vector de infecção (Carter, *et al.*, 2007).

Em caso de animais que exibam o comportamento descrito anteriormente, é prudente efectuar uma tentativa de diagnóstico antes da administração do anti-helmíntico, já que existem outras causas para o “roçar da cauda” (Reinemeyer, 2008). O mesmo autor refere a existência de alguns estudos que mostram resistência a Ivermectina e Moxidectina, embora sejam situações pontuais e alguns dos mesmos não sejam suportados por um diagnóstico fidedigno, baseando-se apenas na permanência do “roçar da cauda”. No entanto, os restantes mostram existência de adultos ou observação de ovos, após tratamento com aqueles compostos.

3.2. PARASCARIS EQUORUM

Este parasita pertence à Ordem Ascaridida. São nemátodes grandes (machos com cerca de 10 cm e fêmeas com cerca de 15 cm, no caso do *Parascaris*), com três lábios que constituem a boca, um superior e dois subventrais. Alguns géneros possuem asas cervicais laterais, embora tal não aconteça com este género (Anderson, 2000; Bowman, 2003).

Existem vários ascarídeos que parasitam vertebrados marinhos, como peixes, aves, répteis e mamíferos, possuindo na maioria das vezes formas larvares natatórias de vida livre ou hospedeiros intermediários. No entanto, os ascarídeos que se adaptaram a animais terrestres, necessitaram de mudar algumas características no seu ciclo de vida, sendo este directo, sem hospedeiros intermediários (Bowman, 2003).

Essa adaptação foi conseguida graças à grande resistência dos ovos no meio ambiente. Estes são libertados para o exterior com apenas uma célula, possuindo uma parede com dupla camada, extremamente resistente, com uma excelente capacidade aderente (Reinemeyer, 2008).

Os ovos atingem a forma infectante ao fim de 2 a 4 semanas. Estas correspondem a larvas de terceira geração L3, embora se mantenham no interior dos ovos, e podem persistir no meio ambiente durante vários anos, suportando eficazmente agressões químicas e físicas (Bowman, 2003; Murray, 2003; Carter, *et al.*, 2007).

O *P. equorum* tem um ciclo de vida típico da maioria dos ascarídeos terrestres, sendo que os animais se infectam por ingestão das L3 inclusas nos ovos. Nesta altura a larva eclode do ovo e, chegando ao intestino delgado penetra a mucosa, sendo levada até ao fígado pela veia porta no primeiro dia pós-infecção (Murray, 2003).

Após uma migração no tecido hepático, com a duração de cerca de 7 a 10 dias, as larvas são transportadas pela veia hepática e veia cava caudal até ao coração, seguindo depois para o pulmão, onde penetram num alvéolo. Aqui sofrem uma primeira muda desde a infecção, subindo depois até à laringe juntamente com o muco da expectoração, sendo deglutidas (Bowman, 2003; Murray, 2003; Carter, *et al.*, 2007; Reinemeyer, 2008).

Ao chegar ao intestino, cerca de 28 dias depois do momento de infecção, sofre uma última muda e finalmente dá-se a maturação para o estado adulto. A esta migração no hospedeiro dá-se o nome de migração Entero – Hepato – Pneumo – Traqueo – Entérica (EHPTE). O período pré-patente mínimo do *P. equorum* é de 10 semanas (Carter, *et al.*, 2007; Reinemeyer, 2008).

A infecção por *P. equorum* é mais importante em poldros que em adultos, especialmente animais com menos de 6 meses de idade, o que se deve ao seu estado de baixa imunidade contra o parasita. Após exposição às formas infectantes e adultas no início da vida dos poldros, a infecção é controlada pelo próprio hospedeiro, reduzindo o número de larvas em migração e, consequentemente o número de adultos no intestino (Vaala, 2010).

A fisiopatologia desta parasitose torna-se complexa, na medida em que as larvas atingem múltiplos órgãos na sua migração, desencadeando uma grande variedade de sinais clínicos. As primeiras vagas de larvas causam principalmente pequenas lesões mecânicas, não sendo observadas mais que ligeiras petéquias. Apenas após haver uma sensibilização aos antígenos do parasita é que se iniciam reacções inflamatórias caracterizadas por infiltrações eosinofílicas nos tecidos afectados, que levam a diminuição das funções do fígado e pulmões que podem afectar o crescimento dos poldros ou o seu rendimento futuro (Bowman, 2003).

Os sinais clínicos iniciais são essencialmente do foro respiratório e envolvem tosse, dispneia e corrimento nasal muco-purulento, com hemorragias nasais ocasionalmente, podendo até ser detectada uma febre ligeira. Posteriormente, uma infecção acentuada no intestino, pode causar diarreia, ascite, perda de peso e, em situações mais severas, impacção (por vezes subsequente a tratamento anti-helmíntico), cólica e muito raramente obstrução e perfuração intestinal (Murray, 2003; Carter, *et al.*, 2007; Reinemeyer, 2008).

O elemento chave na epidemiologia deste parasita é a enorme resistência dos ovos (que podem permanecer durante vários anos no ambiente) na sua forma infectante aliada a uma grande prolificidade das fêmeas. Os ovos vão-se acumulando no ambiente, principalmente no caso de estábulos mal higienizados ou *paddocks* de dimensões mais reduzidas. O revestimento dos ovos tem a capacidade de aderir fortemente a paredes, objectos e, principalmente, aos tetos e úbere da égua prenha, infectando os poldros logo após o parto.

Esta é a razão pela qual os poldros são mais infectados que o cavalo adulto. Após um primeiro pico de infecção e libertação de ovos, a parasitose é controlada pelo hospedeiro e diminui a contaminação ambiental (Bowman, 2003; Carter, *et al.*, 2007; Reinemeyer, 2008).

O controlo deste parasita é muito difícil de obter com eficácia, dada a sua grande resistência a produtos químicos e a factores físicos. Seria necessária uma higienização profunda regular das instalações, o que se torna impraticável mesmo para a situação dos cavalos estabulados e impossível para cavalos em pastoreio.

No entanto, em sistemas que mudem as éguas para instalações específicas para o parto, pode adiar-se a infecção dos poldros se estas instalações estiverem bem limpas e se for realizada uma lavagem diária do úbere das éguas com água e sabão, o que irá reduzir os ovos embrionados aí aderentes (Carter, *et al.*, 2007).

Existem alguns casos de resistências às lactonas macrocíclicas reportados (Reinemeyer, 2008; Vaala, 2010), embora continue a considerar-se uma eficácia aceitável destes compostos de um modo geral. Por outro lado, a resistência observada pode, muitas vezes, ser devida à prolificidade acentuada das fêmeas, no sentido em que mesmo eliminando 90% destas, a deposição de ovos pelos restantes 10% pode ser suficiente para elevar os valores de FECR, do inglês *Fecal Egg Count Reduction*, indiciando uma situação de falsa resistência. (Murray, 2003).

O mesmo autor refere ainda que o *P. equorum* é o parasita que, normalmente, limita a dose para as lactonas macrocíclicas, no sentido em que as doses eficazes contra este parasita são maiores que as necessárias para os restantes. Além disso, os anti-helmínticos mais usualmente aplicados para o controlo de nemátodes dos equinos têm eficácia nas formas larvares L4 e nas formas adultas do *P. equorum*. No caso específico da Ivermectina, a sua acção estende-se também às formas larvares L3 (Murray, 2003).

Este autor recomenda focar a acção terapêutica nos poldros mais jovens visando, especialmente, evitar a eliminação precoce de ovos. Para isso, advoga uma administração de anti-helmíntico aos 2 meses (altura em que as larvas estão em migração somática), efectuando um controlo do OPG aos 4 meses de idade. Caso o exame fecal seja positivo, deve repetir-se a aplicação terapêutica.

3.3. ESTRONGILÍDEOS GASTRINTESTINAIS (EGI)

Este é um grupo de parasitas correspondente à família *Strongylidae*, que pertence à superfamília Strongyloidea, englobada na ordem Strongylida, na qual se enquadram também as superfamílias Trichostrongyloidea, Ancylostomatoidea e Metastrongyloidea (Bowman, 2003). Os estrongilídeos possuem cápsulas bucais bem desenvolvidas, frequentemente armadas com dentes na sua base. Os machos possuem uma bolsa copuladora caudal, formada pelas expansões dorsal, lateral e ventral da cutícula corporal, designadas por lobos, suportados por processos musculares designados de raios (Bowman, 2003).

Os EGI podem dividir-se em 2 grupos com algumas características diferentes, designando-se de grandes estrongilídeos e de pequenos estrongilídeos, pertencendo, respectivamente, às subfamílias *Strongylinae* e *Cyathostominae* (Madeira de Carvalho, 2001).

Estes possuem um ciclo de vida monoxeno, com a fase adulta no intestino grosso do hospedeiro e uma fase exógena, também designada de vida livre, que inclui os estádios de ovo, L1, L2 e L3 (estádio infectante), sendo comum a ambos os grupos de EGI. A sua fase endógena envolve algumas migrações, mais ou menos complexas, no interior do hospedeiro, onde ocorrem os estádios L4 e L5 antes da maturação para adulto, variando estas migrações, na sua complexidade e patogenicidade, de grandes para pequenos estrongilídeos.

3.3.1. Fase Exógena

O desenvolvimento do ovo até ao estado de larva infectante é um ponto fulcral na epidemiologia dos EGI, pelo que se torna importante perceber quais os factores que influenciam esta evolução. Assim, fornece-se uma base mais sólida para que o planeamento de medidas de controlo das parasitoses, baseadas no manejo dos animais, rotação de pastagens e até na aplicação de um plano de desparasitação correcto, seja mais eficaz.

Os principais factores que afectam o número de larvas na pastagem são o tempo passado desde a deposição da massa fecal, a temperatura média e precipitação na semana anterior à colheita de amostras e, ainda, a interacção entre a temperatura e a precipitação (Ramsey, *et al.*, 2004).

No entanto, para o seu desenvolvimento, as larvas necessitam essencialmente de uma temperatura e humidade favoráveis. Relativamente à temperatura, os ovos não conseguem eclodir abaixo de 7° C (Briggs, *et al.*, 2004), ao passo que acima de 30° C (Briggs, *et al.*, 2004) ou 38° C (Kuzmina, Kuzmin, & Kharchenko, 2006; Couto, *et al.*, 2008) as formas L1 morrem rapidamente, não suportando um calor tão acentuado. A humidade mínima do solo necessária para permitir o desenvolvimento larvar é de 30% (Kuzmina, *et al.*, 2006; Couto, *et al.*, 2008).

A velocidade a que ocorre o desenvolvimento larvar é directamente proporcional à temperatura, podendo ser atingido o estadio de L3 em poucos dias a altas temperaturas, demorando algumas semanas quando a temperatura é mais baixa (Bowman, 2003; Briggs, *et al.*, 2004).

Apesar de nem sempre as condições climáticas serem as ideais para o seu desenvolvimento, as larvas têm sempre um refúgio no interior da massa fecal. Esta fornece alguma protecção contra a baixa humidade relativa no verão e mantém a temperatura um pouco mais elevada que no exterior durante os meses frios de inverno. As fezes proporcionam, assim, um reservatório de ovos e L3 a longo prazo, mantendo a contaminação da pastagem mesmo na ausência de cavalos (Herd & Willardson, 1985; Langrová, *et al.*, 2003; Ramsey, *et al.*, 2004; Kuzmina, *et al.*, 2006).

As larvas infectantes são resistentes quer ao frio, quer à dissecação, sendo a sua longevidade dependente das reservas de alimento presentes nas suas células intestinais, pois nesta fase a bainha que as protege impede-as de se alimentar. Por este motivo, quanto maior a actividade da larva, menor a sua longevidade. Assim, temperaturas baixas tornam-se vantajosas na sua sobrevivência, na medida em que promovem um baixo consumo energético, aumentando a esperança de vida das larvas. Pode assumir-se que uma pastagem pode estar infectada com larvas de estrongilídeos até um ano após a saída dos equinos (Bowman, 2003).

Além de influenciar o desenvolvimento larvar, a temperatura também influencia o seu comportamento migratório e a sua sobrevivência, aliada à precipitação, sendo esta a principal razão da dispersão das larvas. Além de promover o humedecimento dos solos, a precipitação aumenta o rendimento e a sobrevivência das larvas (Ramsey, *et al.*, 2004).

Couto *et al* (2008), constataram que a recuperação de larvas da pastagem depende de vários factores, ambientais e também experimentais, nomeadamente a temperatura do solo, a precipitação, o número de dias que as fezes infectadas permanecem no solo, até ao momento da amostragem da erva, a hora da amostragem e, ainda, a zona da planta analisada (base ou ápice).

Relativamente à hora da colheita, Couto *et al* (2008) verificaram que, para o ecossistema em estudo, as amostragens efectuadas à pastagem às 8:00 h e às 17:00 h tinham maior quantidade de larvas. Tal acontecia devido à presença de maior quantidade de orvalho na erva, havendo uma concentração das larvas nessas gotas, graças à capacidade hidrotrópica das L3. A mesma relação com as horas de orvalho foi encontrada num estudo efectuado na República Checa (Langrová, *et al.*, 2003).

A sobrevivência das larvas nas fezes varia entre 11 a 15 semanas, na base da erva entre 11 e 13 semanas e no ápice entre 9 e 13 semanas, sendo os valores relativos ao período seco e húmido, respectivamente. Por outro lado, a migração das larvas das fezes à erva dura entre 1 a 7 semanas, demorando até 2 semanas no período húmido e 7 semanas no período seco a chegar à base da erva, daí ao ápice demora até 5 semanas no período húmido e 3 semanas no período seco (Couto, *et al.*, 2008).

Outros autores estudaram a influência das diferentes zonas do terreno, as quais designaram de zonas de pastagem e bravio, associadas ao comportamento alimentar e de defecação. Segundo Herd & Willardson (1985) e Reinemeyer (2009) a manada tem preferência alimentar pelas zonas de pastagem (*lawns*), evitando defecar nessas zonas sendo, para este efeito, mais conveniente as zonas de bravio (*roughs*).

Este comportamento, em primeira análise, parece contribuir para um controlo da parasitose, na medida em que evita uma contaminação directa da erva da pastagem. No entanto, os autores verificaram que em altura de alimento abundante, que corresponde à época das chuvas, o bravio serve de fonte de contaminação, pois a precipitação favorece uma dispersão acentuada das L3, afectando assim as zonas de alimentação o que permite a infecção dos animais.

Em contrapartida, nos meses secos, não havendo um factor de dispersão larvar, as zonas de bravio servem de reservatório, concentrando uma grande quantidade de L3 no interior e perto das fezes. Mais uma vez, há a ilusão de que este aspecto desfavorece o parasitismo. Tal acontece em parte, não sendo totalmente verdade nos casos em que aos meses secos corresponde uma falta de alimento nas zonas de pastoreio. Aí, a manada é forçada a alimentar-se nas zonas de bravio, precisamente onde existe o reservatório de larvas, criando mais oportunidades de infecção.

Na Republica Checa, um ensaio demonstrou que a recuperação de larvas na pastagem era máxima em Junho, durante a manhã, graças às condições climáticas e ao orvalho. Segundo este estudo, a precipitação mensal influencia de forma mais acentuada a migração larvar que a precipitação diária. Tal faz sentido, se for considerado o tempo necessário para que ocorra migração das larvas. Aproximadamente entre uma a duas semanas, seria possível encontrar larvas até 30 cm de distância das fezes. Assim sendo, é necessária uma humidade relativa e precipitação adequadas à migração durante um período alargado de tempo e não só durante um ou outro dia isolado (Langrová, *et al.*, 2003).

3.3.2. Fase Endógena

A fase endógena dos EGI varia consoante o grupo a que pertencem. Os grandes estrongilídeos fazem uma migração mais ou menos complexa no hospedeiro, atingindo as artérias mesentéricas, o fígado, o pâncreas ou a cavidade abdominal, variando esta migração de espécie para espécie sendo principalmente evidente no género *Strongylus*.

Os pequenos estrongilídeos não realizam migrações no hospedeiro, limitando o seu desenvolvimento à mucosa e sub-mucosa intestinal, sendo no entanto capazes de se resguardar do hospedeiro através da hipobiose larvar.

3.3.2.1. Sub-família Strongylinae

Os nemátodes desta sub-família que parasitam o cavalo englobam os géneros *Strongylus*, *Triodontophorus*, *Oesophogodontus* e *Craterostomum* (Madeira de Carvalho; 2001).

Estes são parasitas hematófagos, que podem causar alguns danos na mucosa do cego em adultos. No entanto, as verdadeiras lesões são causadas pelas migrações larvares no organismo do hospedeiro. Estas diferem um pouco de espécie para espécie, principalmente no que toca aos locais de migração das larvas após a sua ingestão.

3.3.2.1.1. *Strongylus vulgaris*

No caso do *Strongylus vulgaris* as larvas ingeridas, ao chegar ao intestino, perdem a bainha, entrando na parede intestinal, penetrando na sub-mucosa onde se dá a muda para L4, que demora cerca de 7 ou 8 dias pós infecção (Bowman, 2003). Nesta fase, perfuram pequenas arteríolas que não possuam a lâmina elástica interna, progredindo pela membrana íntima das mesmas até ramos progressivamente maiores da artéria mesentérica cranial.

As larvas atingem as artérias do cólon e cego entre 8 e 14 dias após a infecção e atingem a artéria mesentérica cranial entre o 11º e o 21º dia depois da sua entrada no hospedeiro (Madeira de Carvalho, 2001; Bowman, 2003). Há casos em que as larvas vão mais longe, atingindo a artéria aorta caudal, onde causam importantes alterações patológicas, não sendo, provável que consigam regressar ao lúmen intestinal, para completar o seu ciclo, podendo originar localizações erráticas no coração, artérias ilíacas, cérebro, pulmões, linfonodos e fígado (Madeira de Carvalho, 2001).

Ao final de 2 a 4 meses de migração pela membrana íntima da artéria mesentérica, as larvas são levadas pelo fluxo sanguíneo de volta para as arteríolas da mucosa intestinal, resultando na sua oclusão, inflamação e consequente destruição da parede, uma vez que as larvas nesse estadio são substancialmente maiores. Nos tecidos circundantes, a larva enquista para realizar a última muda. Algumas sofrem esta muda ainda antes de se libertarem da parede arterial mantendo, no entanto, a sua cutícula do quarto estadio, da qual se libertam ao saírem para a parede intestinal (Bowman, 2003).

Finalmente, estes adultos imaturos regressam ao cego e cólon, onde amadurecem e iniciam a actividade sexual, sendo o período pré-patente de aproximadamente 6 a 7 meses (Madeira de Carvalho, 2001).

As migrações larvares desta espécie causam arterite, trombose e embolia da artéria mesentérica cranial e dos seus ramos. Embora praticamente todos os cavalos tenham este tipo de lesões e os ramos principais estejam frequentemente obstruídos, um enfarte do intestino fatal é pouco frequente (Bowman, 2003).

Tal acontece pelo facto de o cavalo estar munido de um eficaz sistema de anastomoses do sistema de suprimento arterial do intestino, que lhe permite garantir uma circulação colateral eficiente, prevenindo desfechos fatais. Este detalhe pode ser interpretado em termos evolutivos, visto estar provado que o *S. vulgaris* parasita o cavalo desde os seus antepassados, causando pressões evolutivas evidentes (Bowman, 2003).

Apesar desta adaptação excepcional, a obstrução das artérias intestinais nem sempre é eficazmente contornada levando, por vezes, a um desfecho fatal, por enfarte do intestino. Os casos em que o aporte sanguíneo é interrompido apenas por um curto espaço de tempo, enquanto a circulação colateral está a ser estabelecida, são provavelmente causa de grande parte dos casos de cólica de que o animal recupera. Além disso, os deslocamentos intestinais observados em necrópsias, frequentemente interpretados como sendo causa de cólica, são possivelmente provocados por enfartes arteriais e pelo violento esforço do animal na tentativa de obter alívio (Bowman, 2003).

3.3.2.1.2. *Strongylus edentatus* e *S. equinus*

Os adultos destas espécies têm cerca do dobro do tamanho dos adultos de *S. vulgaris*, sendo mais difíceis de remover com os anti-helmínticos existentes actualmente, embora as suas larvas não sejam tão patogénicas (Anderson, 2000; Bowman, 2003).

No caso do *S. equinus*, a sua larva L3 passa a parede intestinal e atinge o fígado através da veia porta, formando nódulos onde mudam para L4, durante cerca de 2 semanas. Após esta muda, as larvas vagueiam pelo parênquima hepático, crescendo à medida que o tempo passa, ao longo de aproximadamente 2 meses. Deixam o fígado através dos ligamentos hepáticos, passando meses nos tecidos parietais do retroperitонеu, acabando por se deslocar novamente ao lúmen do cego. Está descrito que o período pré-patente é normalmente na ordem dos 11 meses, mas pode encurtar até aos 6 meses (Bowman, 2003).

As larvas L3 de *S. edentatus*, por sua vez, sofrem a sua muda para L4 em nódulos na parede do cego e do cólon, tal como as de *S. vulgaris*. Ao fim de 11 dias, atravessam a parede do cego e penetram na metade direita do fígado, que no cavalo está em contacto com o cego. As larvas podem passar cerca de 2 meses ou mais no tecido hepático, migrando depois para o pâncreas ou para a cavidade abdominal onde completam o desenvolvimento para L5 (Anderson, 2000).

Finalmente, por volta dos 4 meses pós-infecção, as larvas regressam ao intestino, maturando para adultos a fim de acasalar. O período pré-patente destes parasitas é de aproximadamente 9 meses (Anderson, 2000; Bowman, 2003).

3.3.2.1.3. Géneros *Triodontophorus*, *Oesophagodontus* e *Craterostomum*

Os ciclos de vida destes géneros não estão totalmente esclarecidos. Sabe-se que as larvas não realizam migrações tão complexas como aquelas do género *Strongylus*, tendo um período pré-patente mais reduzido (Madeira de Carvalho, 2001). Por esse motivo a sua acção patogénica é mais reduzida, já que apenas causam algumas lesões ao nível da mucosa ou submucosa do cólon e cego, podendo provocar alguma ulceração da mesma.

Os adultos de *T. tenuicollis* são frequentemente encontrados em grupos de vários indivíduos (30 a 40) causando úlceras na mucosa do cólon dorsal. Sabe-se ainda que o seu período pré-patente ronda os 63-70 dias (Madeira de Carvalho, 2001; Bowman, 2003).

3.3.2.2. Sub-família *Cyatostominae*

Esta sub-família engloba o grupo dos pequenos estrongilos, com géneros que parasitam os cavalos, elefantes, porcos, marsupiais e tartarugas, havendo uma grande multiplicidade dos mesmos. Há cerca de 40 espécies que parasitam o cego e cólon dos equinos, podendo encontrar-se até 15 ou 20 espécies em simultâneo num só hospedeiro (Bowman, 2003).

Os ciatostomíneos têm uma cavidade bucal mais pequena que os estrongilíneos, constituída em todas as espécies por coroas externas e internas, cujos elementos diferem em tamanho e número. A identificação destes parasitas é realizada através da vista dorsal e lateral das regiões bucais (Bowman, 2003).

Existem actualmente 14 géneros e 52 espécies de ciatostomíneos, sendo as 10 espécies mais prevalentes no cavalo, as seguintes: *Cylicostephanus longibursatus*, *Cyathostomum catinatum*, *Cylicostephanus goldi*, *Cylicocyclus nassatus*, *Coronocyclus coronatus*, *Cylicostephanus calicatus*, *Cylicostephanus minutus*, *Cylicocyclus leptostomus*, *Cyathostomum pateratum* e *Cylicocyclus insigne*. Estas espécies são responsáveis por 99% do total de ciatostomíneos identificados no intestino grosso dos equinos domésticos (Lyons, Tolliver, & Drudge, 1999; Madeira de Carvalho, 2001).

Cerca de 75% a 100% dos ovos libertados nas fezes de cavalos infectados são de ciatostomíneos, visto que este grupo ultrapassa em grande escala o dos grandes estrongilos, quer em quantidade de espécies por hospedeiro, quer em número efectivo de adultos (Bowman, 2003).

A migração larvar destes EGIs não é tão complexa como a do género *Strongylus*, não indo além da mucosa do cego e cólon. Consequentemente, os efeitos patogénicos desta migração não serão, à partida, tão graves como aqueles afectos ao género *Strongylus*.

Apesar de não executarem migrações complexas, as larvas dos ciatostomíneos são capazes de permanecer em hipobiose, cessando o seu desenvolvimento por um período que poderá ir até 2 anos e meio, o qual retomam quando as condições externas se tornam favoráveis (Reinemeyer, 1986; Madeira de Carvalho, 2001; Bowman, 2003).

Embora inicialmente se considerasse que apenas as larvas de 4º estadio realizavam hipobiose, concluiu-se que tal não era verdade. Na realidade, tanto as L3 como as L4 podem interromper o seu desenvolvimento. Pensa-se que este facto depende da espécie de ciatostomíneo, sendo que algumas espécies entram em hipobiose em L3 e outras em L4. Desconhece-se actualmente que espécies de ciatostomíneos dos equídeos, se existem, realizam hipobiose em ambos os estadios (Reinemeyer, 1986; Madeira de Carvalho, 2006).

Considera-se que na passagem de L3 para L5, as larvas atravessam vários sub-estádios, podendo enquistar em 3 deles. Assim, após a infecção as L3 perdem a sua bainha e penetram a mucosa intestinal, designando-se nesta fase de Larva Inicial 3 (LI3); se não ocorrer hipobiose nesta fase, o seu tamanho aumenta, passando ao estado de Larva Tardia 3 (LT3), podendo enquistar também neste estadio; nas situações em que o desenvolvimento continua, a larva irá entrar em hipobiose no estado de Larva em Desenvolvimento 4 (LD4). Após esta evolução, realizando hipobiose numa das formas referidas, a larva emerge da mucosa para o lume intestinal, designando-se nesta altura de Larva Tardia 4 (LT4), realizando-se então a última muda para L5, que irá amadurecer para adulto (Murray, 2003; Madeira de Carvalho, 2006).

Enquanto em hipobiose, as larvas estão resguardadas não só do sistema imunitário do hospedeiro, mas também da acção da maioria dos anti-helmínticos hoje utilizados. Por esta razão, após uma desparasitação especialmente eficaz, é muito frequente o aparecimento de diarreia, associada a inflamação severa da mucosa do cólon e cego, causando desidratação e perda de peso acentuadas, podendo por vezes ser fatal. Tal acontece porque, na ausência total de adultos, há uma maturação em massa das larvas enquistadas, causando uma destruição acentuada da mucosa, desencadeando os sintomas descritos (Bowman, 2003).

Este fenómeno é designado de Ciatostomíose tipo II (Lyons, *et al.*, 2000) e é cada vez mais frequente, devido à proliferação de ciatostomíneos nas populações parasitárias dos equinos. Neste caso, é frequente existir uma contagem de ovos nas fezes reduzida, visto haver uma grande quantidade de larvas L5 ou adultos ainda imaturos, que causam doença mas não estão aptos para acasalar. A utilização de anti-helmínticos é ineficaz nesta situação o que, aliado à baixa contagem de ovos, pode levar a um diagnóstico errado (Bowman, 2003).

3.3.3. Epidemiologia

A transmissão de EGI ocorre principalmente na pastagem, embora cavalos estabulados estejam também parasitados, o risco de infecção é muito maior na pastagem que em estábulos ou paddocks sem erva. Isto acontece porque as fezes secam mais rápido no interior do estábulo e mesmo que haja humidade adequada, o teor em ureia é normalmente tóxico para que as larvas se desenvolvam. Assim, as condições ideais para o desenvolvimento das formas infectantes dão-se em pastagens de erva, já que paddocks de terra e sem vegetação não possuem as condições necessárias para criar o microclima para o desenvolvimento larvar (Reinemeyer, 2009).

Dos animais em pastoreio, são os mais jovens que normalmente sofrem uma maior infecção por EGI, já que o seu sistema imunitário não está ainda preparado para combater estes parasitas. Os poldros são infectados desde muito cedo, pois começam a ingerir erva logo na primeira semana de vida, observando-se um aumento gradual da eliminação de ovos a partir dos dois meses de idade (o que corresponde ao período pré-patente mínimo dos ciatostomíneos), verificando-se uma infecção mais séria a partir do primeiro inverno dos poldros (Madeira de Carvalho, 2001).

Por vezes existem amostras de fezes positivas em animais com poucos dias de vida, exercendo alguma confusão sobre o parasitologista desprevenido. Estes ovos são oriundos das fezes das mães ou outros animais mais velhos que partilhem a mesma pastagem, sendo transferidos para o poldro por meio de coprofagia, um hábito comum nestes animais na fase inicial da sua vida (Madeira de Carvalho, 2001; Bowman, 2003).

Os estrongilídeos exibem padrões de transmissão marcados, influenciados principalmente pelas condições climáticas. Nas regiões temperadas podem observar-se, sensivelmente, dois padrões de transmissão, de acordo com a latitude a que os animais se encontram (Madeira de Carvalho, 2001; Reinemeyer, 2009).

Em zonas a Sul, a transmissão é favorável entre o Outono e Primavera, sendo o Inverno ameno o suficiente para existir desenvolvimento e sobrevivência das larvas, mantendo também nessa altura um risco elevado para os cavalos, que apenas têm algum alívio durante o Verão, quando as temperaturas são demasiado altas para permitir uma boa sobrevivência das larvas (Courtney, 1999; Reinemeyer, 2009).

Nas zonas a Norte, o Verão também é uma época de alto risco de infecção, mantendo-se um risco moderado no Inverno, já que apesar de a temperatura ser demasiado baixa para que as larvas se desenvolvam, a sua sobrevivência é máxima a baixas temperaturas, pelo que larvas originadas no Outono podem persistir durante todo o Inverno mantendo uma contaminação das pastagens elevada durante todo o ano (Reinemeyer, 2009).

A máxima eliminação de ovos ocorre, normalmente, imediatamente antes das épocas ótimas para o desenvolvimento larvar. No caso de Portugal Continental, na região do Ribatejo, sabe-se que os principais picos de eliminação de ovos ocorrem na Primavera e no Outono, pois a temperatura e precipitação nessas alturas são ideais para o crescimento, sobrevivência e dispersão das larvas, embora o Inverno seja uma boa época de transmissão, ocorrendo uma curva típica de regiões temperadas a Sul (Madeira de Carvalho, 2001).

Os ciatostomíneos ocupam a principal porção de EGI observada em quase todas as regiões do Globo, com uma prevalência de virtualmente 100% dos equinos (Lyons, Tolliver, & Drudge, 1999), devido a algumas vantagens relativamente aos grandes strongilídeos. Estas vantagens advêm principalmente do seu ciclo de vida. Em primeiro lugar, o seu curto período pré-patente faz com que após cada desparasitação eficaz, os ciatostomíneos sejam os únicos EGI adultos no hospedeiro durante 4 meses. Posteriormente a sua capacidade para efectuar hipobiose, confere a estes parasitas um equilíbrio populacional eficaz, renovando a população de adultos com uma periodicidade cronometrada, minimizando a competição individual. Finalmente, uma resistência aos anti-helmínticos mais utilizados, nomeadamente ao Febendazol, acentua ainda mais uma diferença já marcada entre os pequenos e os grandes strongilídeos (Wells, *et al.*, 1998; Madeira de Carvalho, 2001; Bowman, 2003; Carter, *et al.*, 2007).

3.3.4. Tratamento e Controlo

Os equídeos albergam uma enorme variedade de strongilídeos, independentemente da zona do mundo considerada. Na verdade, embora as condições climatéricas influenciem o desenvolvimento das formas de vida livre destes nemátodes, aparentemente todas as espécies de strongilídeos estão adaptadas às diferentes regiões do planeta, desde que existam equídeos para parasitar.

A utilização, manejo e condições em que os hospedeiros são mantidos parecem afectar muito mais a população de strongilídeos que os parasitam do que a localização geográfica onde se encontram (Bowman, 2003).

Esta influência do manejo torna o controlo das strongilidoses mais complicado, na medida em que o mesmo tem de se adaptar às condições de manutenção e utilização dos cavalos para ser eficaz. Torna-se, por isso, difícil criar esquemas que actuem na grande variedade de circunstâncias em que os equinos podem ser mantidos, devendo estudar-se cada caso atentamente de forma a poder actuar com eficiência.

De um modo geral, a verdadeira dificuldade está em controlar os ciatostomíneos, já que são estes que apresentam mais defesas contra os meios existentes actualmente. Relativamente aos grandes strongilídeos, nomeadamente do género *Strongylus*, pode conseguir-se a sua erradicação de uma população fechada, desde que se realizem administrações de um anti-helmíntico eficaz a cada 6 meses (Reinemeyer, 2009).

De acordo com o autor supracitado, considerando que o período pré-patente mínimo para aquele género é de 6 meses, correspondente ao *S. vulgaris*, e que a longevidade máxima das suas larvas infectantes é de aproximadamente 1 ano, ao fim de 3 acções terapêuticas com 6 meses de intervalo ou ligeiramente menos, deixa de haver contaminação da pastagem e eventualmente consegue-se a erradicação daquelas espécies.

Esta ausência de grandes estrongilídeos mantém-se, desde que se cumpram os esquemas terapêuticos e que não sejam introduzidos novos animais naquela população. Caso seja necessário introduzir um animal adulto numa manada “livre” de *Strongylus* spp., este deve ser desparasitado e mantido em quarentena pelo menos durante 4 dias (até deixar de eliminar ovos), para evitar contaminar novamente as pastagens (Reinemeyer, 2008).

Quando se considera o controlo dos pequenos estrongilos, o caso é totalmente diferente, sendo impossível e completamente indesejável uma eliminação total destes parasitas, já que é importante estimular o sistema imunitário dos hospedeiros. As respostas imunitárias aos estrongilídeos são adquiridas com a idade, incidindo particularmente sobre as L3 infectantes no caso do género *Strongylus*, ao passo que nos ciatostomíneos a resposta imunitária do hospedeiro atinge qualquer dos estadios de desenvolvimento, sendo a actividade preventiva da hipobiose a última fase de imunidade a ser adquirida, existindo apenas em animais mais velhos, infectados cronicamente (Klei, 2001).

Tal como referido anteriormente, as principais características que tornam os ciatostomíneos tão difíceis de controlar quando comparados com os estrongilíneos, são:

- Um período pré-patente mais curto; em apenas 2 meses já existe eliminação de ovos. Isto significa que, caso a contaminação das pastagens após a desparasitação seja elevada, ao fim de 2 meses o nível de OPG ultrapassa na maioria dos casos qualquer limiar proposto.
- A capacidade de entrar num estado de hipobiose; nesta fase não são afectados pelo sistema imunitário do hospedeiro, retardando o seu desenvolvimento até 2,5 anos. Além disso, também não são atingidos pela maioria dos princípios activos actualmente utilizados, com excepção do Febendazol para as L3 (7,5 mg/kg, 5 administrações diárias) e Moxidectina para as L4 (1 administração de 0,4 mg/kg), que têm eficácia comprovada contra estas formas parasitárias (Steinbach, et al., 2006).
- Os adultos, por si só, exibem resistência aos compostos da família dos Benzimidazóis, na qual se inclui o Febendazol, não sendo esta resistência observada nos estrongilíneos.

Assim sendo, tem de se ter em conta estas particularidades antes de elaborar qualquer plano de controlo de ciatostomíneos numa exploração. As fases do ciclo de vida dos ciatostomíneos ocorrem, tendencialmente, por ondas, ou seja, consoante a altura do ano, irão predominar diferentes estadios de desenvolvimento nos hospedeiros (Madeira de Carvalho, 2001).

Desta forma, segundo o mesmo autor, a escolha do composto anti-parasitário deve ser adequada à altura do ano, de acordo com a sua eficácia contra a etapa do ciclo de vida prevalente para essa estação. Com efeito, pode determinar-se, para uma região temperada de sul, quais os principais alvos da acção terapêutica em cada época do ano.

No final do Inverno ou início da Primavera, irá haver uma maior quantidade de larvas em hipobiose, resultantes do aumento da contaminação das pastagens com larvas infectantes durante o Outono, originadas pelas primeiras chuvas. A utilização de Moxidectina ou Febendazol nas doses descritas anteriormente poderá ser a mais indicada.

Por outro lado, se a desparasitação for efectuada no final da Primavera ou início do Verão, o alvo principal serão os adultos, que se desenvolveram durante todo o Inverno e Primavera após a fase hipobiótica. Eliminando os adultos nesta fase, consegue-se uma menor eliminação de ovos para a pastagem reduzindo assim a infecção dos jovens poldros, mantendo as pastagens “limpas” durante o verão graças às temperaturas elevadas que reduzem a sobrevivência das L3 Primavera.

No caso de se desparasitar no final do Outono, início do Inverno, deve aplicar-se um princípio activo que tenha boa acção contra larvas L3 ou L4 que não estejam ainda em hipobiose, visto que esta altura do ano é propícia a uma grande infecção dos animais. Suprimindo as larvas antes do processo de hipobiose irá conseguir-se uma redução do número de larvas hipobióticas e, consequentemente, de adultos no ano seguinte, o que contribui também para uma diminuição dos sinais clínicos da ciatostominose tipo II.

A escolha do anti-helmíntico depende, assim, da fase do ciclo de vida parasitário em que reside a sua maior eficácia, dos efeitos secundários no hospedeiro, da existência ou possibilidade do desenvolvimento de resistências e, finalmente, do seu custo. Na tabela 2 encontra-se resumido o conjunto dos princípios activos actualmente disponíveis, as doses recomendadas e sua utilização nos equídeos.

Tabela 2 - Anti-helmínticos usados em equinos para controlo de EGI (Reinemeyer, 2009)

Princípio Activo	Dose	Frequência	Via de Administração	Eficácia
Febendazol (Panacur®10%)*	30 a 50 mg/kg	Toma única	Suspensão oral	Resistência generalizada por ciatostomíneos
Febendazol (Panacur®10%)*	7,5 mg/kg	q24h durante 5 dias	Suspensão oral	Larvicida para larvas em migração e algumas larvas enquistadas
Ivermectina (Equimax®)*	0,2 mg/kg	Toma única	Pasta oral	Larvicida para larvas em migração; sem resistências conhecidas
Moxidectina (Equest®)*	0,4 mg/kg	Toma única	Gel oral	Larvicida para larvas em migração e algumas enquistadas; sem resistências
Oxibendazol	10 mg/kg	Toma única	Suspensão oral	Algumas populações de ciatostomíneos resistentes
Piperazina	44 mg/kg	Toma única	Suspensão oral	Raramente usado, de administração difícil; sem acção contra grandes estrongilos
Pamoato de Pirantel (Strongid Cavalos)*	6,6 mg/kg	Toma única	Pasta oral	Eficaz apenas contra adultos; alguns ciatostomíneos resistentes
Tartrato de Pirantel	2,64 mg/kg	q24h, tratamento contínuo	Aditivo alimentar	Utilizado diariamente como preventivo; existem alguns ciatostomíneos resistentes

Legenda: * - Disponível comercialmente em Portugal (Simposium Veterinário APIFARMA 2007-2008, 2007)

De uma forma geral é importante orientar as estratégias de desparasitação com vista a dois objectivos, o primeiro, a curto prazo, é o de reduzir o grau de parasitismo dos animais, contribuindo para um maior bem estar e um aumento da produtividade com redução do risco de doença e da contaminação ambiental. O segundo, a longo prazo, é o de reduzir a ocorrência de resistências aos princípios activos utilizados, de forma a poder manter um controlo mais eficaz por um periodo mais alargado de tempo. O segundo objectivo é claramente mais importante, embora seja frequentemente ignorado.

Para evitar o aparecimento de resistências, Madeira de Carvalho (2001) aconselha o seguimento de três regras muito simples:

- Conhecer muito bem os produtos indutores de resistências, evitando ao máximo a sua utilização.
- Evitar o uso contínuo do mesmo princípio activo no controlo das parasitoses.
- Evitar, por outro lado, a utilização de produtos de várias classes durante um ciclo produtivo.

Assim, de acordo com o mesmo autor, o aparecimento de resistências deve-se primariamente a 3 factores fundamentais, sendo eles a grande frequência de tratamentos com anti-helmínticos, a utilização consistente do mesmo princípio activo e a aplicação regular de subdosagens do produto.

Existem várias estratégias de utilização de anti-helmínticos, cada uma com vantagens e desvantagens, devendo ser ponderada qual aquela que melhor se adequa a cada sistema de produção. Actualmente, podem realizar-se formas de tratamento contínuo, supressivo, estratégico e estratégico direccionado.

3.3.4.1. Tratamento Contínuo

Como o nome indica, esta estratégia visa a administração diária de Tartrato de Pirantel (TP) numa dose de 2,64 mg/kg, equivalente a cerca de 20% da dose de administração única (DiPietro, 1992). Recomenda-se que seja efectuado um primeiro tratamento com uma Lactona Macroclícica (Ivermectina a 0,2 mg/kg, p. e.), eliminando os adultos e larvas em migração, e iniciar a administração de TP com a ração dos animais de seguida (DiPietro, 1992).

A duração do tratamento é variável, devendo adaptar-se às condições climatéricas e de manejo. O principal objectivo é conciliar a actuação do TP com a principal época de contaminação das pastagens. Consegue-se assim reduzir o risco de infecção dos animais, já que este princípio activo tem a capacidade de eliminar as larvas infectantes antes de penetrarem a mucosa intestinal (DiPietro, 1992). Desta forma, o tratamento pode decorrer durante todo o ano ou apenas num intervalo de alguns meses, de acordo com a sazonalidade das larvas na pastagem.

A grande vantagem deste tratamento é que, em princípio, deixa de haver danos no hospedeiro derivados da migração larvar e da presença dos adultos no intestino, passando a utilizar-se uma abordagem preventiva (Johnson, 2007). Este autor recomenda a utilização de 1 a 2 administrações de lactonas macrocíclicas (LM) por ano, para controlar larvas de *Gasterophilus* spp.

Alguns trabalhos reportam a influência deste esquema terapêutico nos hospedeiros (Monahan, *et al.*, 1997; Monahan, *et al.*, 1998; Monahan C. , 2000). De uma forma resumida, animais que recebiam o aditivo alimentar de TP, quando sujeitos a pastagens com cargas contaminantes elevadas, acabavam por revelar sinais semelhantes a animais que tenham sido criados em ambientes livres de EGI.

Quando comparados com animais que sofreram infecção durante o início da sua vida, os poldros tratados exibiam mais sinais clínicos, revelando falta de imunidade, o que ilustra a vantagem de uma exposição moderada aos agentes parasitários. Estes estudos levam a crer que a utilização de um tratamento contínuo deve ser muito bem ponderada, sendo de extrema importância estimular a imunidade dos animais de forma a reduzir o dano causado pelas parasitoses.

3.3.4.2. Tratamento Supressivo

Consiste na administração periódica, a intervalos de tempo curtos, de uma dose purgativa de anti-helmíntico, com o objectivo de manter a população de parasitas adultos controlada. Este método admite um intervalo diferente para cada princípio activo, dependendo do tempo de reaparecimento de ovos associado. O intervalo sugerido está representado na Tabela 3.

Tabela 3. Dose e intervalo de administração recomendados para os anti-helmínticos de uso actual (Proudman & Matthews, 2000)

Fármaco	Dose Recomendada	Intervalo Recomendado
Febendazol	2,5 mg/kg	6 Semanas
	7,5 mg/kg q 24h durante 5 dias	6 a 12 meses
Mebendazol	5 a 10 mg/kg	6 semanas
Oxibendazol	10 mg/kg	6 a 8 semanas
Febantel	6 mg/kg	Sem intervalo descrito
Emboato de Pirantel	19 mg/kg	4 a 6 semanas
Ivermectina	0,2 mg/kg	6 a 8 semanas
Moxidectina	0,4 mg/kg	13 semanas

Com os intervalos supracitados, pode conseguir-se uma redução dos OPG durante todo o período de tratamento. Este poderá ser anual ou sazonal, tal como no caso do tratamento contínuo, podendo incidir apenas sobre a altura do ano crítica na transmissão parasitária e contaminação das pastagens, suprimindo o parasitismo para níveis residuais.

Uma das aplicações deste conceito, é executar uma rotação dos anti-helmínticos utilizados, na tentativa de retardar o aparecimento de resistências, mantendo os OPG o mais baixo possível. A Tabela 4 evidencia um exemplo deste tipo de tratamento, podendo observar-se intervalos de 3 meses após a utilização de uma LM e intervalos de 1 mês após utilização de outros compostos.

Tabela 4. Exemplo de programa de controlo da Woodside Equine Clinic (True, et al., 2010)

Programa para cavalos adultos com mais de 300 OPG					
	Fevereiro	Maio	Junho	Outubro	Janeiro
Contagens fecais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Anti-helmíntico	MOX + PRZ	Oxibendazol	IVM + PRZ	MOX + PRZ	Pirantel

MOX – Moxidectina; PRZ – Praziquantel; IVM – Ivermectina

Neste caso, o esquema exemplificado é suportado por contagens fecais antes de cada tratamento, realizando-se também testes de redução de contagem de ovos aos 10-14 dias para os tratamentos com Oxibendazol e Pirantel, de forma a detectar ocorrência de possíveis resistências a estes compostos.

Este tipo de planeamento, pela pressão selectiva que coloca sobre as populações parasitárias, especialmente os ciatostomíneos, apresenta um maior risco de resistências. Além da selecção de parasitas mais resistentes, o facto de requerer um número mais elevado de administrações leva ao desempenho de más práticas (Madeira de Carvalho, 2001) como, por exemplo:

- Avaliação incorrecta do peso vivo do animal, resultando em subdosagens;
- Aplicação da rotação dos princípios activos fora do *timing* recomendado;
- Troca de princípios activos, podendo causar uma exposição demasiado prolongada a um dos grupos.

Apesar do risco de aparecimento de resistências, Brady, *et al* (2008) reportaram 3 estudos efectuados com este plano terapêutico, tendo concluído que era possível utilizar benzimidazóis na rotação de anti-helmínticos, suplantando as possíveis resistências existentes contra estes compostos.

3.3.4.3. Tratamento Estratégico

Envolve a desparasitação dos animais baseada na previsão das épocas de maior eliminação de ovos e maior contaminação da pastagem, de acordo com as curvas sazonais para a região ou tipo de clima em causa (Proudman & Matthews, 2000; Madeira de Carvalho, 2001).

Este esquema comporta um máximo de 3 administrações anuais, dependendo da sazonalidade dos EGI na região abordada. A utilização de anti-helmínticos para este plano terapêutico é limitada, na medida em que caso haja resistências é impossível incluir esse fármaco na rotação. Assim, actualmente, apenas as LM são seguras para utilizar na maioria dos casos, podendo haver populações sensíveis também ao pirantel, devendo aproveitar-se esses casos para reduzir a pressão selectiva nas LM, incluindo mais um princípio activo na rotação.

Um exemplo de uma rotação estratégica está ilustrado na tabela 5, elaborada para animais com níveis de OPG <300, no qual está incluída a contagem fecal para averiguar casos de animais em que não houve uma eficácia desejada.

Tabela 5. Exemplo de programa de controlo da *Woodside Equine Clinic* (True, *et al.*, 2010)

Programa para cavalos adultos com menos de 300 OPG			
	Dezembro	Junho	Setembro
Contagens Fecais	Sim	Sim	Sim
Fármaco	MOX+PRZ	IVM+PRZ	Só se OPG> 300

MOX – Moxidectina; PRZ – Praziquantel; IVM – Ivermectina

A contagem de OPG é um ponto importante em qualquer esquema de tratamento. No entanto, em caso de manadas em pastoreio permanente, essa prática pode não ser possível devido a limitações de manejo. Nessas situações, o tratamento estratégico torna-se uma alternativa aceitável a outros esquemas de tratamento, já que é normalmente eficaz se for planeado cuidadosamente e desde que as aplicações dos anti-helmínticos sejam bem efectuadas para minimizar subdosagens.

O programa torna-se limitado em situações climatéricas anormais e inesperadas, que causem uma contaminação precoce das pastagens, infectando excessivamente os animais, ou em situações de adição de novos cavalos à manada que estejam altamente parasitados e contaminem anormalmente a pastagem. Por outro lado, a implementação deste plano numa população de pastoreio permanente, é de difícil execução, já que normalmente essas são manadas com uma maior variabilidade na faixa etária e na fase produtiva dos animais, sendo a eficácia do tratamento influenciada negativamente pela heterogeneidade da população alvo (Proudman & Matthews, 2000).

3.3.4.4. Tratamento Estratégico Direccionado

O tratamento estratégico, por si só, compreende algumas falhas, anteriormente mencionadas. Além dessas, existe um factor importante a ter em conta quando se aborda uma população de equinos no sentido de efectuar o controlo das suas parasitoses: a maioria dos animais numa população não elimina OPG elevados, concentrando-se a fonte de contaminação ambiental em apenas 20% dos indivíduos, num grupo de cavalos adultos (Madeira de Carvalho, 2001; Mathee & McGeoch, 2004; Nielsen, Haaning, & Olsen, 2006; Swiderski & French, 2008; Reinemeyer, 2009).

Para suprir essa diferença de imunidade entre animais de uma mesma manada, foi implementado por alguns autores a realização rotineira de coprologia com contagens fecais. Os dois exemplos usados para ilustrar os planos de tratamento supressivo e estratégico, anteriormente citados são, na realidade, tentativas de criar uma aproximação a um tratamento direccionado, considerando-se que os programas são usados em simultâneo, numa mesma exploração, agrupando-se os animais de acordo com o seu OPG e aplicando-se o programa de forma concordante (True, *et al.*, 2010).

No entanto, aquele não é um tratamento estratégico direccionado propriamente dito, mas uma aproximação. Por definição, um tratamento estratégico direccionado mantém a intenção de reduzir a infecção dos animais e contaminação das pastagens em épocas críticas do ciclo de vida parasitário, de acordo com as condições climáticas e de manejo numa exploração. No entanto, adiciona-se neste planeamento o objectivo de só tratar animais que exibam eliminação de ovos significativa tornando, por um lado, o plano terapêutico menos dispendioso e reduzindo, por outro, a utilização de anti-helmíntico generalizada o que baixa automaticamente a exposição das espécies passíveis de desenvolver resistências, atrasando o seu aparecimento (Proudman & Matthews, 2000; Madeira de Carvalho, 2001; Reinemeyer, 2009).

Os animais podem ser agrupados de acordo com o seu OPG, para facilitar a decisão relativamente à execução ou não de tratamento. Assim, pode classificar-se um animal quanto à contaminação ambiental produzida como baixa ($OPG < 200$), média ($200 < OPG < 500$) e alta ($OPG > 500$) (Reinemeyer, 2009).

A maioria dos autores considera 200 OPG como o limiar de eliminação, no qual baseiam a decisão de desparasitar o animal (Proudman & Matthews, 2000; Nielsen, *et al.*, 2006). No entanto, existem outros limiares utilizados, dependendo da população alvo do programa, sendo usualmente entre 200 e 500 OPG (Swiderski & French, 2008; Madeira de Carvalho, 2008; Gersão, 2010).

Alguns exemplos são os estudos efectuados por Becher, *et al.* (2010) e True, *et al.* (2010) em que os limiares de OPG utilizados foram de 250 e 300 respectivamente e por Gersão (2010), que considera o limiar de desparasitação de 500 OPG. O ponto a reter é o de que quanto mais baixo for o limiar considerado, maior a probabilidade de ser necessário tratamento, sendo provavelmente impraticável em populações recentemente submetidas a este método de controlo.

3.3.4.5. Controlo Integrado

O conceito de controlo integrado de EGI corresponde a um programa de controlo que integre o conhecimento do local (características meteorológicas e de manejo), padrões de transmissão sazonal e intervenções individualizadas aos cavalos de acordo com o seu estatuto parasitológico na exploração (Reinemeyer, 2009).

Este é um método inovador, que reduz a importância da utilização de anti-helmínticos para o controlo parasitário, concentrando as preocupações em medidas de manejo, gestão das pastagens e utilização de outras formas de controlo alternativas aos anti-helmínticos de maneira a reduzir ao máximo a sua utilização, preservando a sua eficácia por períodos mais prologados de tempo.

Um exemplo de controlo integrado é dado por Krecek & Guthrie (1999), ao referirem a perspectiva africana de controlo parasitário, enfrentando falta de acesso aos anti-helmínticos mais eficazes na maioria dos casos, o que força a utilização de métodos alternativos. Os autores referem que, face às situações normalmente observadas, os 3 métodos de controlo sugeridos são a remoção de fezes, diminuindo automaticamente a carga contaminante das pastagens, o controlo biológico, utilizando fungos nematófagos e, finalmente, a realização de uma desparasitação selectiva, poupando os poucos anti-helmínticos a que se tem acesso para os casos realmente necessitados.

De uma forma geral, o controlo integrado utiliza os conhecimentos acerca da biologia e epidemiologia dos estrongilídeos, para melhor aplicar os meios disponíveis para a redução da sua infecção e impacto. O ponto principal neste método é a “limpeza” das pastagens, já que ao contrário do que acontece com a administração de anti-helmínticos, os métodos auxiliares de controlo focam-se numa menor exposição dos equinos às larvas infectantes.

Assim recomenda-se uma remoção regular das fezes em paddocks mais pequenos, manter os animais com o menor encabeçamento possível, monitorizar os equinos na pastagem (tendo especial atenção a potenciais eliminadores e a grupos mistos com poldros susceptíveis), rotação de pastagens com intervalos de vários meses, lavra nos meses mais quentes (e só nestes meses) e pastoreio alternado com espécies de ruminantes são outras formas de reduzir a contaminação ambiental e a exposição dos cavalos (Madeira de Carvalho, 2001; Lyons, Tolliver, & Drudge, 2006; Swiderski & French, 2008).

3.3.4.5.1. Fungos nematófagos

Existem vários fungos nematófagos no ambiente, ocorrendo naturalmente nas pastagens. Alimentam-se de nemátodes de vida livre e formas larvares de nemátodes parasitários, proporcionando uma forma de controlo parasitário, ao que tudo indica, sustentável e eficaz que poderá ser muito benéfica para a actual perspectiva no que toca a estrongilídeos.

Kuzmina, *et al.*, 2006 detectaram que os fungos nematófagos dos géneros *Arthrobotrys* sp. e *Monacorsporium* sp. contaminavam naturalmente as culturas fecais, com maior intensidade durante os meses de verão.

Vários estudos foram já efectuados, atestando a eficácia dos fungos nematófagos na sua utilização contra os estrongilídeos dos equinos (Bird & Herd, 1995; Fernández, *et al.*, 1997; Baudena, *et al.*, 1999; Lukyanchenko & Borisov, 2000; Madeira de Carvalho, 2001; Madeira de Carvalho, *et al.*, 2007; Braga, *et al.*, 2009). Em todos eles a eficácia deste método de controlo é comprovada, revelando-se uma boa aposta para a redução do uso de anti-helmínticos no futuro.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1.ÁREA DE ESTUDO E CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS

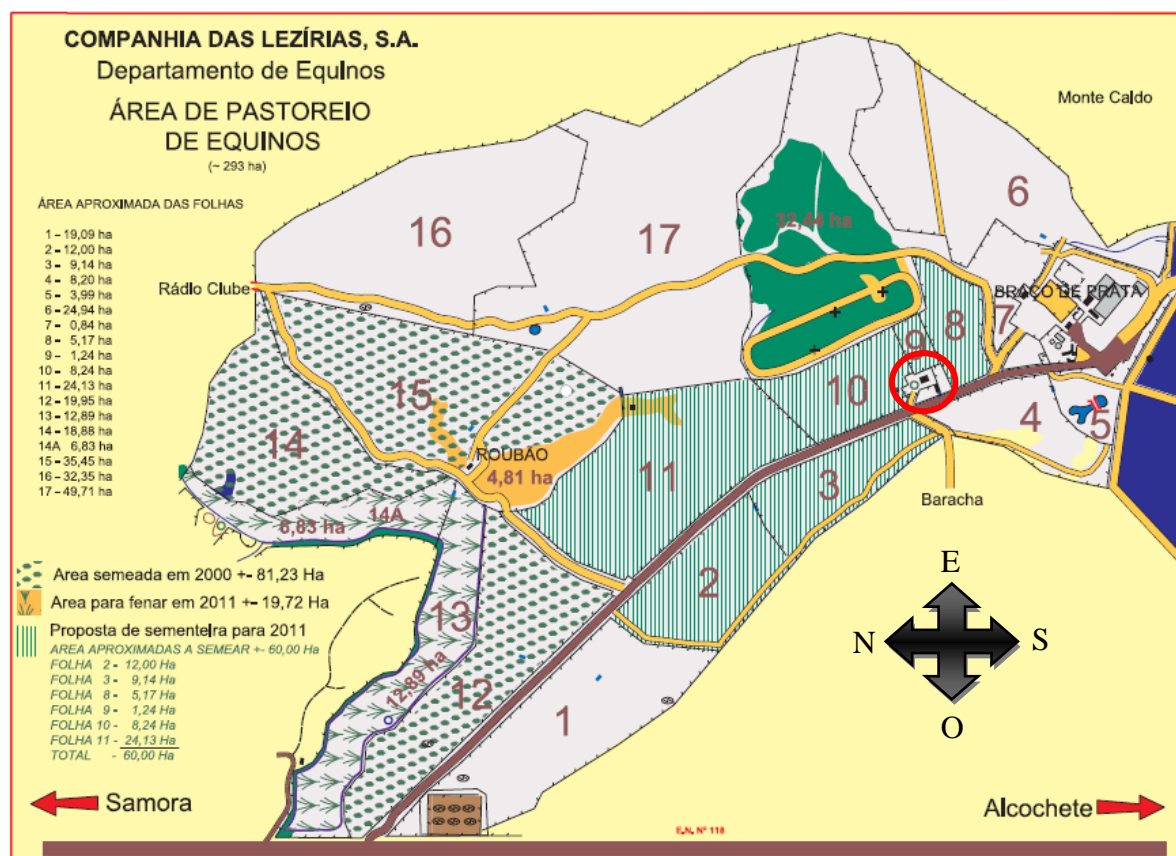
O presente estudo foi realizado em equinos da Coudelaria da Companhia das Lezírias, S.A. (CL), mantidos em regime de pastoreio permanente. A CL situa-se a cerca de 40 km a Nordeste de Lisboa, compreendendo uma área total de cerca de 22000 ha, situando-se a Norte de Alcochete, Sudeste de Vila Franca de Xira e Oeste do Infantado. A sua actividade baseia-se na agricultura (milho, arroz, vinha, girassol e luzerna), florestas (sobreiro, eucalipto e pinheiro), pecuária (bovinos de carne e equinos) e agro-turismo (no qual o centro hípico e passeios temáticos a cavalo estão incluídos).

A coudelaria propriamente dita situa-se no Monte Braço de Prata, consistindo numa vasta área de pastagem natural e de sementeira, infra-estruturas de apoio à produção equina e zonas dedicadas especialmente à prática de desportos hípicos, consistindo numa pista de provas, duas cavalariças, um picadeiro coberto e três picadeiros ou campos de aquecimento exteriores, assim como um parque com capacidade de albergar cavalariças temporárias em épocas de concurso, existindo ainda um percurso de atrelagem com obstáculos inseridos numa folha de pastagem. Em anexo às cavalariças existem três paddocks que são ocupados pelos poldros mais velhos antes do desbaste.

A zona de pastagem compreende uma área total de cerca de 307 ha, divididos por 19 folhas, havendo, ainda, a ocupação de pequenos paddocks na zona designada de Centro de Reprodução (local de apoio à produção equina, com currais e mangas de contenção) e uma pequena folha de restolho de arroz não considerada no cálculo da área acima mencionado.

O mapa das pastagens pode ser visualizado na Figura 1, estando assinalado com um círculo o local correspondente ao Centro de Reprodução (CR).

Figura 1. Mapa da Companhia das Lezírias com a área de pastoreio de equinos



4.1.1. Caracterização climática

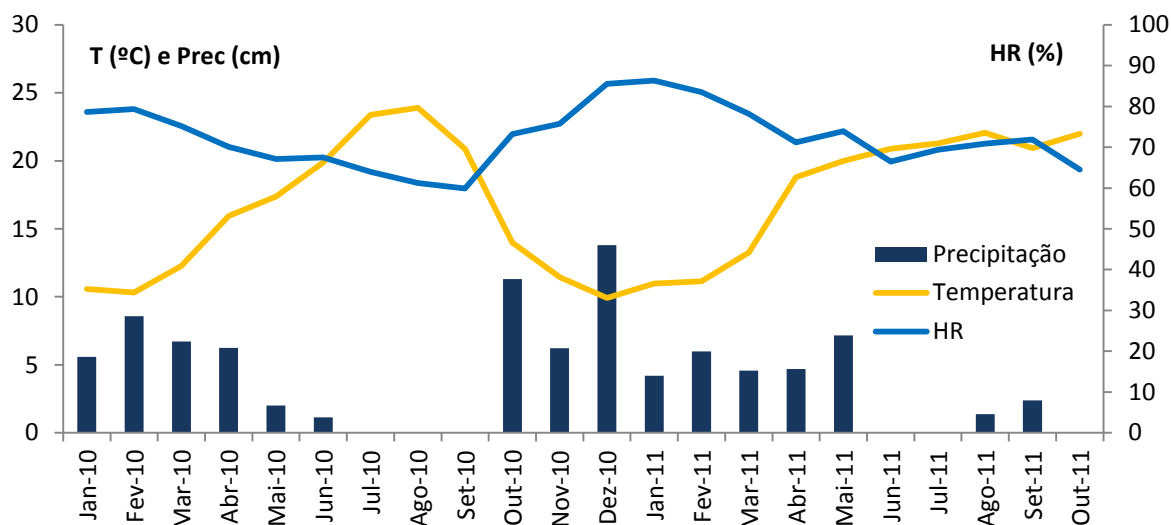
A CL está inserida na região agrícola do Ribatejo e Oeste em Portugal Continental. O clima nesta região é temperado quanto à temperatura média anual e moderado quanto à amplitude média da variação anual de temperatura, sendo classificado como moderadamente chuvoso no que toca à precipitação (Reis & Gonçalves, 1981).

Segundo os mesmos autores, pela classificação de *köppen* o clima é mesotérmico húmido com estação seca no verão. A região caracteriza-se pela existência de duas estações distintas, sendo a estação fria e chuvosa, com início após 1 de Outubro, e a estação quente e seca com início antes de 1 de Maio (Faria, Mendes, & Machado, 1982).

Os registos meteorológicos utilizados para análise neste estudo foram obtidos através de uma estação meteorológica privada, que fornece gratuitamente as variáveis meteorológicas para uma zona situada na localidade de Benavente, a cerca de 6 km N das pastagens da CL (Weather Underground, 2011).

Os valores mensais de Temperatura média, Precipitação total e Humidade Relativa média para a estação meteorológica referida estão representados no gráfico 1.

Gráfico 1. Valores mensais de Temperatura média, Precipitação total e Humidade Relativa média para Benavente no período do estudo (Weather Underground, 2011)



De forma a corroborar os dados obtidos nesta estação meteorológica, evidenciam-se as constantes climatológicas para os anos 1971 a 2000 para a estação meteorológica de Santarém, disponíveis na página Web do Instituto de Meteorologia (IM, 2008), que podem ser observadas nos gráficos 2 e 3.

Gráfico 2. Valores de Temperatura médios mensais nos anos 1971 a 2000 na estação meteorológica de Santarém (IM, 2008)

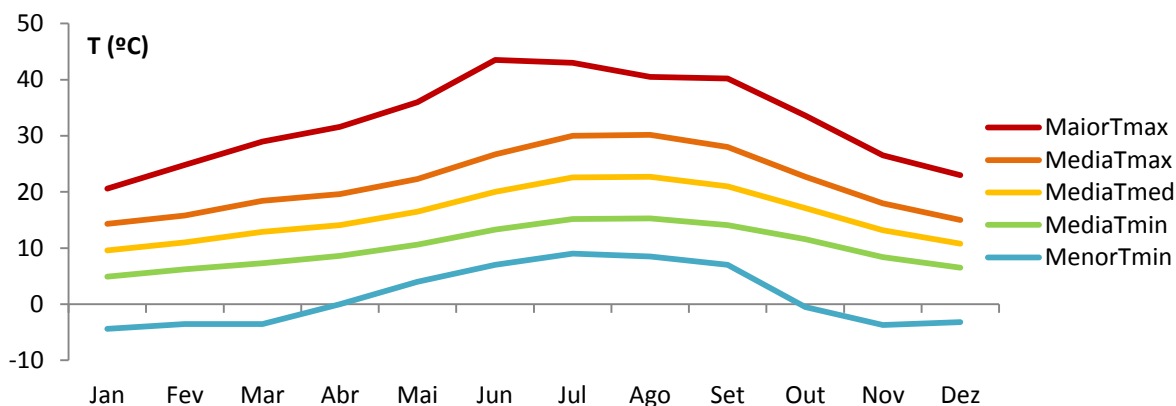
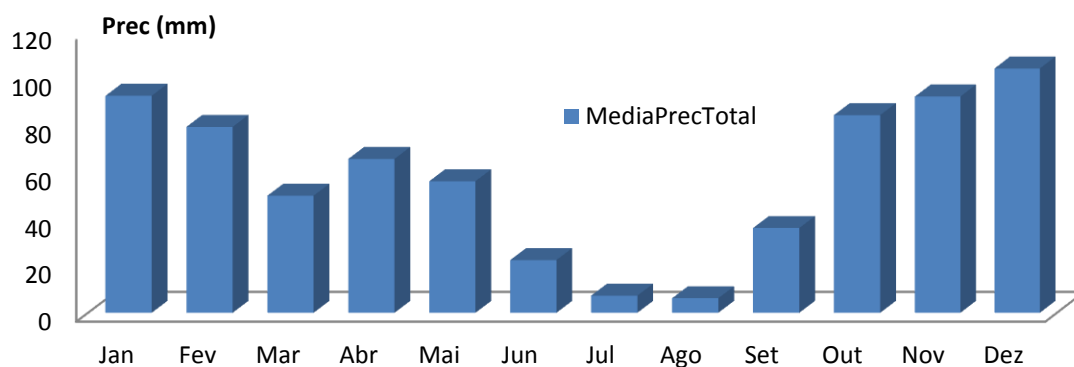


Gráfico 3. Precipitação total média mensal entre os anos 1971 a 2000 para a estação meteorológica de Santarém (IM, 2008)



4.2.ANIMAIS E MANEIO

Os animais incluídos nesta investigação, foram seleccionados a partir de uma égua mantida em regime de pastoreio permanente, incluindo as éguas reprodutoras (ou éguas de ventre) e os seus filhos (poldros de mama). A tabela 6 mostra a identificação das 10 éguas e dos seus 10 filhos, identificando as éguas com um “E” antes do seu número de exploração e os poldros com um “P”.

Acompanhou-se os mesmos animais consistentemente ao longo de um ano, correspondendo ao ciclo produtivo das éguas. No caso dos poldros, o seu ciclo produtivo termina aos 4 – 5 anos, com a estabulação e desbaste para eventual venda, sendo necessário um período demasiado longo de estudo, tornando-se incompatível com este trabalho.

Tabela 6. Identificação das éguas e dos poldros

#	ID	Nome	ID_Mãe/Filho	Data de Nascimento
1	P001	Fava	E516	29-01-2010
2	P002	Fiona	E406	01-02-2010
3	P003	Flausina	E203	03-02-2010
4	P006	Farçola	E214	10-02-2010
5	P010	Fivela	E404	14-02-2010
6	P011	Fataça	E204	14-02-2010
7	P014	Farto	E010	24-02-2010
8	P015	Flosa	E105	24-02-2010
9	P020	Fuso	E322	19-04-2010
10	P021	Favorito	E22	23-04-2010
11	E22	Loja	P021	16-01-1992
12	E010	Tofina	P014	10-03-2000
13	E105	Úmica	P015	13-03-2001
14	E203	Vala	P003	16-01-2002
15	E204	Valflor	P011	17-01-2002
16	E214	Velinha	P006	07-03-2002
17	E322	Xélica	P020	20-03-2003
18	E404	Zaquera	P010	28-01-2004
19	E406	Ziquita	P002	29-01-2004
20	E516	Apita	P001	10-03-2005

A produção equina da CL inicia-se com as cobrições a campo entre Janeiro e Maio, sendo as éguas separadas por grupos em folhas de pastagem diferentes, nos quais são introduzidos os garanhões de acordo com um planeamento prévio das linhagens pretendidas. A figura 2 mostra um desses grupos, podendo observar-se as éguas agrupadas, com o garanhão Safado das Lezírias seguindo alguns metros atrás.

Figura 2. Éguas destinadas à cobrição vigiadas pelo garanhão que as segue a poucos metros de distância, posicionado, instintivamente, entre o operador e a éguada (original)



Após a época de cobrições, as éguas são reunidas numa só manada, que inclui também poldras de 1 a 3 anos, grupo ao qual pertencem quer poldras de substituição quer destinadas ao refugio. A manada pode ter ainda éguas de refugio com mais de 4 anos embora, regra geral, com esta idade as éguas que não se destinem ao efectivo reprodutor sejam retiradas da manada principal e desbastadas, com o objectivo de integrar o mercado externo ou de serem utilizadas como animais de trabalho para os campinos da casa, tanto do sector de equinos como do sector de bovinos de carne. A Figura 3 mostra alguns animais que compõem esta éguada, podendo observar-se éguas de ventre (com um chocalho ao pescoço), poldros de mama (claramente mais pequenos que os restantes) e poldras de refugio ou substituição, maiores que os poldros de mama e sem o chocalho característico das éguas.

Figura 3. Éguada única com a totalidade do efectivo fêmea da CL (original)



A éguada única é mantida durante todo o verão até ao início de Outubro, altura em que é efectuada a desmama, aproveitando-se esta fase para se proceder à desparasitação, com uma associação de Ivermectina e Praziquantel em pasta oral (Equimax[®]), e à vacinação contra o vírus de Influenza equina e contra a toxina tetânica (Proteq Flu-Te[®]).

Após esta intervenção, os poldros recentemente desmamados são mantidos nos paddocks da zona do CR (centro de reprodução), pois é efectuado um reforço quer da vacina quer da desparasitação passado um mês da data da desmama. A figura 4 fornece uma ideia da constituição deste novo grupo de animais e condições em que são mantidos. Chama-se a atenção para a permanência de 2 éguas de refugo, com 4 anos que, estando em pleno processo de desbaste, se tornam úteis na movimentação dos poldros sempre que é necessário realizar alguma intervenção. No caso das éguas de ventre, são retiradas para uma folha de restolho de arroz, onde são mantidas até final de Novembro, voltando então a ocupar uma das folhas da zona de pastoreio de equinos.

Figura 4. Poldros recentemente desmamados acompanhados por duas éguas com 4 anos para facilitar operações de manejo (original)



Em Janeiro inicia-se a época de partos, que se pode prolongar até Maio – Junho, procedendo-se à separação das éguas paridas nas éguas respectivas a cada garanhão. Só a partir de Março ou Abril se separam as éguas que ainda não tenham parido, já que nesta altura as restantes éguas fornecem ao garanhão uma fonte de distração, ao mesmo tempo que conferem alguma protecção aos recém-nascidos, evitando que o garanhão perturbe o parto ou tenha comportamentos agressivos para com os poldros.

Nesta fase, há também uma separação dos poldros de acordo com o género. Os machos são integrados numa manada já existente, constituída apenas por poldros de 1 a 3 anos de idade que aguardam desbaste, sendo a sua alimentação suplementada com granulado concentrado e feno. Esta fase da vida dos poldros designa-se de Recria. As fêmeas vão constituir uma manada com as restantes poldras que ainda não integram o efectivo reprodutor, sendo mais tarde incluídas na manada designada como “efectivo fêmea” após a época de cobrições, completando assim o ciclo anual acompanhado neste trabalho.

A movimentação dos animais foi registada durante todo o estudo. Juntando a esse registo, foram cedidos os dados de ocupação de todas as folhas de pastagem por parte da administração da secção de equinos da CL. Procurou-se, assim, contabilizar o número de cavalos por folha, todos os seus movimentos e, conseqüentemente, avaliar o grau de rotação de pastagens. Esses dados estão representados no capítulo Resultados.

4.3.PERÍODOS DE COLHEITA, AMOSTRAGEM, TIPO E CONSERVAÇÃO DE MATERIAL

A colheita de amostras realizou-se por um período de um ano, entre 22 de Julho de 2010 e 11 de Julho de 2011, num total de 12 colheitas a um intervalo aproximadamente mensal. As fezes eram colhidas a partir do solo, embora fossem específicas de cada animal, o que implicava ter de acompanhar os animais na pastagem, aguardando a sua emissão por parte de cada cavalo. Uma descrição mais detalhada de todo o processo de colheitas pode ser encontrada no Anexo I.

A amostragem dos animais foi efectuada aleatoriamente, no momento da primeira colheita, durante a fase da produção em que o efectivo fêmea está numa manada apenas, tendo-se mantido os mesmos animais durante a totalidade do estudo.

Para tal, foram seleccionados 20 cavalos incluídos nesta manada, seguindo apenas um critério, o de constituírem 10 pares mãe e filho. Assim, foram colhidas amostras fecais dos 20 primeiros animais que respeitavam o critério de selecção, tornando o processo aleatório, na medida em que não foram seleccionados os animais especificamente por idade, sexo (dos poldros) ou possível existência de sinais clínicos, nem qualquer outro critério além do parentesco entre eles.

Para garantir que todas as colheitas eram efectuadas dos mesmos 20 animais, procedeu-se à sua identificação (nome, número, mãe/filho e data de nascimento) no momento da amostragem e primeira colheita. Realizou-se também um registo fotográfico de todos os animais incluídos no estudo, o que facilitou o seu reconhecimento em colheitas posteriores, ao mesmo tempo que permitiu documentar o seu estado físico e condição corporal, embora com algumas limitações, visto não ser esse o objectivo primário desta acção.

As amostras fecais foram acondicionadas em sacos transparentes, identificadas de forma clara e inequívoca, sendo armazenadas durante algumas horas, numa geleira a uma temperatura de refrigeração, e transportadas nessas condições até ao laboratório da FMV para o seu processamento no dia seguinte.

Além da colheita de amostras fecais para análise coprológica, foi efectuado o teste da “fita-cola” nos dias 22 de Setembro, 27 de Outubro e 23 de Novembro de 2010, para pesquisa de ovos de *O. equi*, consistindo em pressionar com uma porção de fita-cola na região anal dos animais, de forma a capturar ovos aí depositados pelas fêmeas dessa espécie.

4.4.TÉCNICAS PARASITOLÓGICAS

4.4.1. Coprologia qualitativa

Os testes qualitativos realizados foram o teste de flutuação de Willis (para pesquisa de ovos de nemátodes e alguns céstodes) e o teste de sedimentação natural (para pesquisa de ovos de tremátodes e os restantes céstodes), baseados na técnica descrita por Thienpont, *et al* (1986).

Ambos os testes são efectuados em simultâneo, a partir da mesma amostra. A técnica do método de Willis consiste em utilizar uma qualquer quantidade de fezes, diluída numa qualquer quantidade de solução saturada de açúcar ou sulfato de zinco (para o presente estudo foi escolhida solução de açúcar), homogeneizar a mistura e filtrar com um passador de chá para um tubo de ensaio completando a sua capacidade.

Aqui coloca-se uma lamela (18 x 18 mm) no menisco formado pela solução, aguardando cerca de 10 minutos, tempo que as formas parasitárias demoram a flutuar e aderir à superfície da lamela. Finalmente aplica-se a lamela sobre uma lâmina e observa-se ao microscópio para identificação dos ovos existentes.

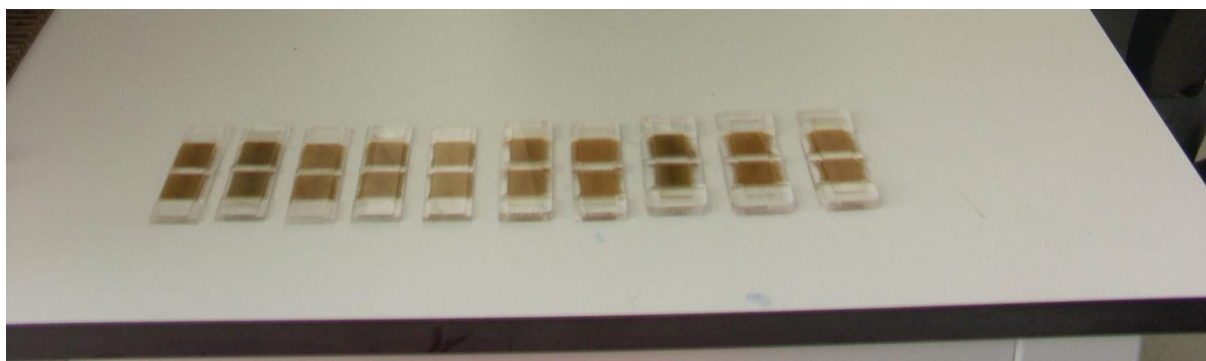
A técnica de sedimentação natural aproveita o sedimento resultante da técnica de Willis. Para o efeito decanta-se o sobrenadante e cora-se o sedimento com Azul-de-metileno, que irá corar os detritos de um tom azulado, o que contrasta com os ovos, nos quais o corante não consegue penetrar, que mantêm a sua cor castanha ou dourada. No caso desta técnica, há a necessidade de aumentar o campo de pesquisa em comparação com a flutuação. Por este motivo, é depositada uma maior quantidade de solução corada numa lâmina e utiliza-se uma lamela de maiores dimensões (23 x 50 mm) para a observação ao microscópio.

4.4.2. Coprologia quantitativa

A técnica utilizada para quantificar a eliminação de ovos foi a técnica de contagem de ovos de McMaster (Thienpont, *et al*, 1986; Madeira de Carvalho, 2001). Para o efeito, utiliza-se 2 g de fezes diluídos em 28 ml de solução saturada de açúcar a 25%. Após homogeneizar e filtrar com um passador de cozinha, preenche-se os dois compartimentos de uma câmara de McMaster, contando posteriormente o número de ovos visível em ambos os compartimentos e multiplicando por um factor de 50, obtendo assim o número de ovos por grama de fezes (OPG).

O limiar de detecção desta técnica é 50 OPG. Para se considerar um animal negativo para EGI, este terá de ser negativo na técnica de Willis, de McMaster e na coprocultura. Na Figura 5 observa-se dez testes de McMaster realizados em série.

Figura 5. Câmaras de McMaster dispostas em série de forma a permitir uma rápida execução de vários testes em sequência (original).

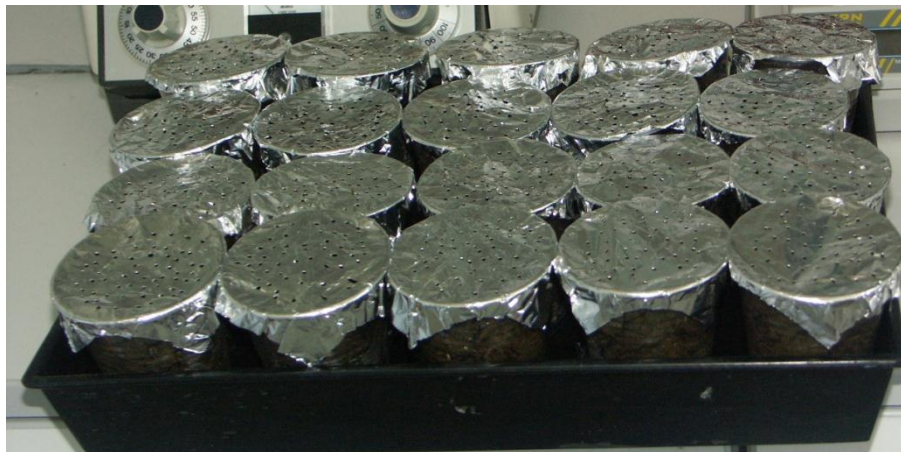


4.4.3. Coproculturas

As coproculturas foram efectuadas de acordo com a técnica já usada por Madeira de Carvalho (2001), consistindo na colocação de fezes frescas num copo de plástico até perfazer entre 75% a 85% do seu volume.

Após certificar-se que existia um correcto arejamento das fezes (quer pela existência de bolsas de ar, quer pela criação de um furo no meio da amostra) o copo era pesado e colocava-se uma película de papel de alumínio, a qual era furada múltiplas vezes para permitir uma correcta oxigenação ao mesmo tempo que evita uma evaporação acentuada mantendo um valor de humidade relativa aceitável para o desenvolvimento larvar (Figura 6).

Figura 6. Copos de coprocultura antes da colocação na estufa (original).



As fezes eram mantidas numa estufa de modelo ISCO FTD250/ORO/SE durante 14 dias, a uma temperatura entre os 25°C e os 30°C, estando os copos dentro de um tabuleiro com água no seu interior para ajudar a manter uma humidade relativa na estufa acima dos 80%. Após os 14 dias de estufa, preencheu-se os copos com água, e colocou-se os mesmos invertidos sobre uma placa de petri, também esta com alguma água fora do copo (Figura 7).

Figura 7. Copos de coprocultura após os 14 dias de estufa. As placas de petri possuem água no exterior do copo, para promover a extracção das larvas L3 (original).



Este procedimento permite retirar as larvas recém-formadas da amostra baseando-se no seu hidro e foto-tropismo, promovendo a sua migração para a porção de água no exterior do copo. Para garantir que todas as larvas efectuem esta migração, apenas se executa a sua recolha 24 horas depois.

A recolha das larvas é realizada por intermédio de um funil, decantando-se a água existente no exterior do copo para um tubo de centrífuga de 10 ml. Para melhor conservação, cobre-se o tubo com uma película de PARAFILM[®], e os tubos são guardados à temperatura de refrigeração até à sua análise.

A preservação das larvas mantém-se nestas condições durante largos meses, pelo que é possível a sua identificação mesmo após algum tempo. No entanto, é recomendável realizar a identificação até cerca de um mês após a recolha, o que vai permitir uma excelente conservação das larvas, facilitando todo o processo.

A quantificação das larvas foi possível graças à pesagem de cada amostra de coprocultura previamente à sua colocação na estufa, permitindo auferir, posteriormente, o número de larvas por grama de fezes (LPG) existente em cada amostra o que, comparando com os OPG registados para essa amostra, fornece o rendimento de cada amostra.

O cálculo de LPG foi efectuado através da seguinte fórmula:

$$LPG = \frac{N.10.D}{P}$$

LPG – larvas por grama de fezes

N – Número de larvas em 100 µl

V – Volume de água utilizado para homogeneizar a amostra

P – Peso da coprocultura

O rendimento de cada amostra foi calculado de forma directa:

$$\text{Rendimento} = 100. (LPG/OPG)$$

A identificação das larvas de EGI obtidas nas coproculturas foi realizada com base numa chave (descrita no Anexo II) que distingue as larvas com base em caracteres morfométricos, como sendo o número e disposição das células intestinais, comprimento do corpo da larva, da cauda da bainha, relação entre eles e, ainda, outras características que possam ser específicas de um determinado tipo de larva (Madeira de Carvalho, Fazendeiro, & Afonso-Roque, 2004, 2007, 2008)

No caso das espécies pertencentes a *Cyathostomum* spp, estas foram agrupadas de acordo com o arranjo das suas células intestinais, em larvas do Tipo A, B, C, D, E, F, G e H, não sendo reconhecida a sua espécie, por inexistência de um método fiável para a sua identificação a esse nível. Os diferentes tipos de larvas são provenientes de várias espécies diferentes, estando essa divisão especificada na chave do Anexo II.

4.5. ENSAIO DE EFICÁCIA DO ANTI-HELMÍNTICO

O esquema de desparasitação utilizado na CL diferiu para as éguas de ventre e para os poldros de mama, tendo sido sujeitos a uma e duas intervenções respectivamente, utilizando uma associação de Ivermectina com Praziquantel em pasta oral (Equimax[®]).

As éguas foram desparasitadas apenas no dia 22 de Setembro de 2010, havendo um elemento do grupo que não foi intervencionado, a égua 204, Vala das Lezírias, por ser invisual do olho direito, tornando-se perigosa a sua introdução na manga de contenção.

Aos poldros foram efectuadas duas desparasitações, a primeira em conjunto com as éguas, a 22 de Setembro de 2010 e a segunda com sensivelmente um mês de intervalo, a 27 de Outubro de 2010.

Foi feita uma avaliação da eficácia do anti-helmíntico utilizado nas acções de desparasitação da exploração estudada. Para tal, procedeu-se ao Teste de Redução de Contagem de Ovos Fecais (TRCOF), do inglês *Fecal egg count reduction test* (FECRT), segundo a metodologia recomendada pela WAAVP (Coles, et al., 1992), modificada por Madeira de Carvalho (2001). Este teste envolve, pela técnica original, um grupo controlo que não deverá ser desparasitado. No entanto, apenas uma égua, de todos os animais estudados, correspondia a este requisito, pelo que o OPG controlo corresponde, assim ao valor no dia da desparasitação, dia 0 (Madeira de Carvalho, 2001).

Assim, realizou-se a contagem de OPG dos 20 animais em estudo imediatamente antes da data da desparasitação, repetindo essa avaliação 15 dias depois. As fezes foram colhidas 7 dias antes da data exacta da intervenção, por uma questão de facilidade logística, embora o valor de OPG considerado para o dia 0 seja aplicável sem restrições, já que no espaço de 7 dias não será de esperar uma variabilidade acentuada do OPG.

Para todos os animais, foi calculada a redução de ovos entre as duas datas, representando o valor em percentagem, de acordo com a fórmula:

$$RCOF = \left(1 - \frac{OPG_{15}}{OPG_0}\right) \times 100$$

RCOF – Redução da contagem de ovos fecais (%)

OPG₀ – valor de OPG no dia da desparasitação

OPG₁₅ – valor de OPG no dia 15

Segundo o mesmo autor, considera-se indicativo de resistência no caso de se observar uma redução da contagem de ovos inferior a 90%, sendo suspeito se esta se encontrar entre os 90 e 95%.

Além do TRCOF, foi calculado também o Período de Reaparecimento de Ovos (PRO), do inglês *Egg Reappearance Period*, de acordo com a metodologia utilizada por Madeira de Carvalho (2001), que corresponde a uma adaptação daquela descrita por Borgsteede, *et al.* (1993). A determinação do PRO esteve directamente dependente da frequência de colheitas efectuadas neste estudo e definiu-se como o intervalo de tempo que mediou a data da desparasitação e uma contagem de ovos superior a 200 OPG.

4.6. ESTUDO OBSERVACIONAL DE OCORRÊNCIA DE DIARREIA

A colheita individual de fezes, contrastando com uma colheita de grupo, tem a vantagem de permitir quantificar e associar a ocorrência de factores individuais com a variação de OPG, como é o exemplo de sinais clínicos que possam estar relacionados com a parasitose.

Neste sentido, foi registada durante cada colheita a prevalência de diarreia nos animais pertencentes à amostra para este trabalho. Posteriormente, de forma a garantir fiabilidade desses registos, confirmou-se a consistência, peso e aspecto das fezes durante as técnicas coprológicas, nomeadamente durante a preparação das coproculturas. Esta confirmação é importante, na medida em que poderiam ocorrer erros de registo durante a colheita, devido a vários factores inerentes ao trabalho de campo que podem dificultar a observação precisa dos animais.

Realizou-se, posteriormente, uma análise estatística no sentido de encontrar uma relação entre a ocorrência de diarreia e os valores de OPG verificados em cada colheita.

4.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos neste estudo foram processados e organizados com o software Microsoft Office Excel 2007, tendo a análise estatística sido efectuada com recurso ao programa de estatística R.

Para a comparação entre valores de OPG e outros factores, como LPG, valores climatéricos idade ou entre diferentes séries de OPG, foi utilizado o teste da correlação de Spearman, por ser um teste estatístico simples de realizar e de fácil interpretação, que se adequa ao objectivo de comparação entre valores, sendo um teste não paramétrico, ideal para dados que não se encaixem nos parâmetros de uma distribuição normal.

De forma a detectar diferenças significativas entre duas séries de OPG, relacionadas entre si, utilizou-se outro teste não paramétrico, neste caso o teste emparelhado de Wilcoxon.

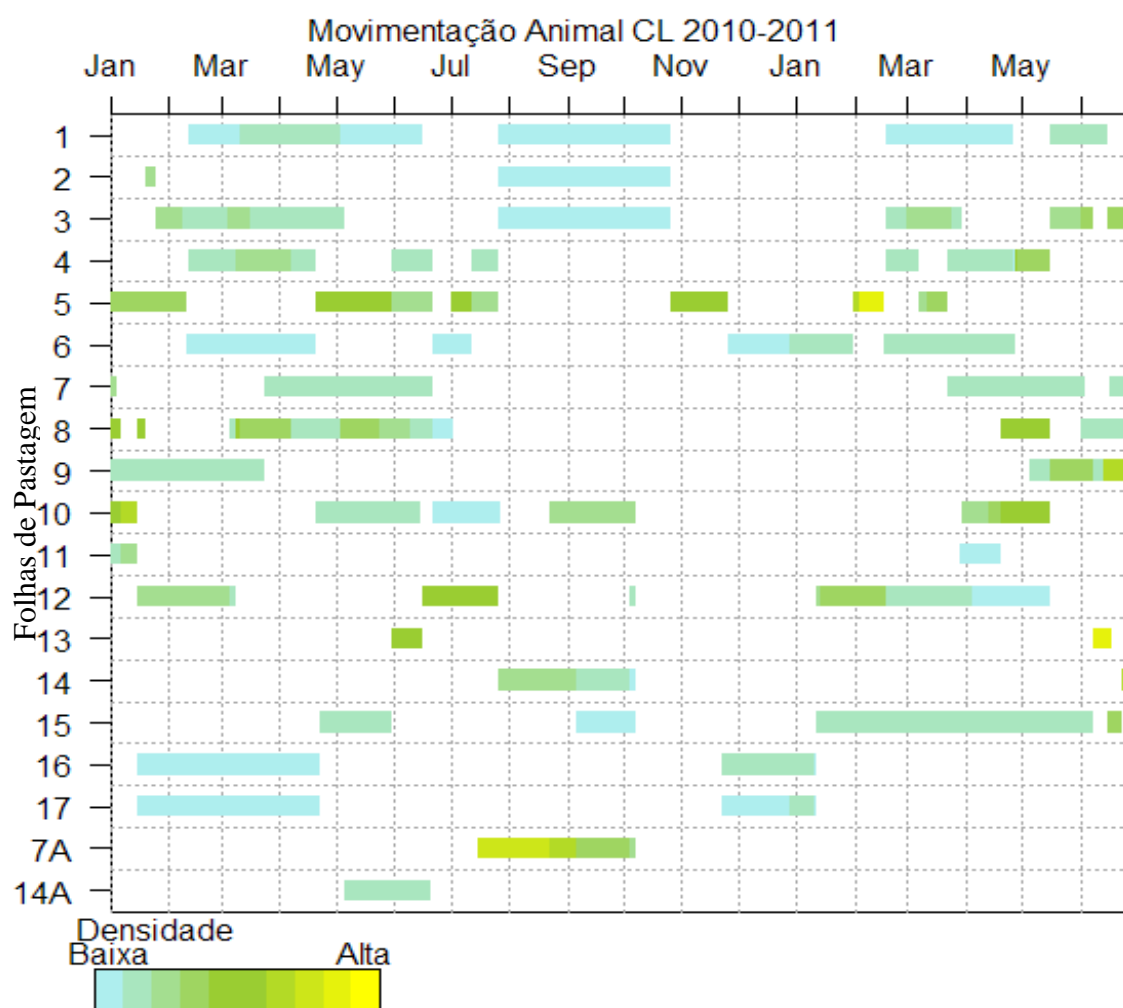
Na análise da variação de OPG ao longo do estudo, para encontrar diferenças significativas entre os valores observados nas diferentes colheitas, foi realizado um teste de ANOVA que, embora sendo um teste paramétrico, pode ser usado no caso de se estar perante um elevado número de amostras, o que era o caso, considerando-se um total de 240 amostras diferentes no final do estudo.

5. RESULTADOS

5.1.DINÂMICA DA OCUPAÇÃO DAS PASTAGENS

O registo da pastagem onde foi efectuada cada colheita, juntamente com os dados relativos aos movimentos de animais entre folhas de pastagem fornecidos pela CL, permitiram analisar a densidade animal e o grau de rotação e ocupação das pastagens durante o período de estudo. Ao longo de todo o processo, há uma utilização de todas as folhas de pastoreio indicadas no mapa da figura 1 (capítulo Material e Métodos) sendo, por vezes, utilizadas mais do que uma folha por uma só manada. A ocupação das folhas e respectiva densidade animal (número de animais/ha) estão representadas no Gráfico 4. Não é ilustrada neste gráfico a ocupação dos paddocks do CR, dado que neste local os animais são suplementados com ração e feno, já que há pouco alimento natural, não sendo por isso considerado nos registos da CL.

Gráfico 4. Representação gráfica da ocupação de cada folha de pastagem ao longo do estudo. A escala de cores indica a densidade animal para cada período. As folhas correspondem ao mapa da figura 1.



Pode observar-se no gráfico acima, que é efectuada uma grande rotatividade de pastagens, embora haja também várias folhas ocupadas em simultâneo durante praticamente todo o ano. Durante o mês de Novembro de 2010, nota-se a ocupação de uma folha apenas. Isto ocorre devido ao facto de as éguas de ventre e as poldros de substituição e refugo estarem no restolho do arroz, ao passo que os poldros desmamados estão instalados nos paddocks do CR. Como tal, a única pastagem com presença de animais é aquela onde estão os poldros de 1 a 3 anos, neste caso, a folha 5.

5.2. ESTUDOS DE PREVALÊNCIA

Os animais estudados revelaram positividade para *O. equi* (Figura 8), *P. equorum* (Figura 9) e strongilídeos (Figura 9). No entanto, a prevalência destes parasitas na exploração não é equivalente. No caso do *O. equi*, verificou-se uma prevalência de 90% em 10 poldros analisados na data da primeira desparasitação. Já no caso de *P. equorum*, a prevalência foi inferior, registando-se um total de 30% dos animais positivos para este parasita ao longo de todo o estudo. Relativamente aos strongilídeos, todos os animais estavam infectados, eliminando ovos activamente com interrupção apenas após as acções de desparasitação.

O facto de não ser possível detectar ovos de *O. equi* nas amostras fecais implicou a necessidade de realizar um teste adicional de diagnóstico, descrito anteriormente, que estava limitado no sentido em que requeria a contenção dos animais. Por este motivo apenas foi possível detectar esta espécie uma vez antes da desparasitação dos animais. Após a intervenção, realizaram-se mais duas amostragens de 10 poldros aleatoriamente, no período em que os mesmos estavam acessíveis nos paddocks do CR. Nessas duas amostragens não se verificaram animais positivos.

A eliminação de ovos de *P. equorum* revelou-se esporádica e inconsistente, já que as contagens de ovos associadas não ultrapassaram os 50 OPG, com os cavalos positivos a eliminar ovos apenas uma vez em todo o estudo, havendo uma distribuição ao longo do tempo da detecção destes animais.

Figura 8. Ovo de *Oxyuris equi*, ampliado 300x (original)

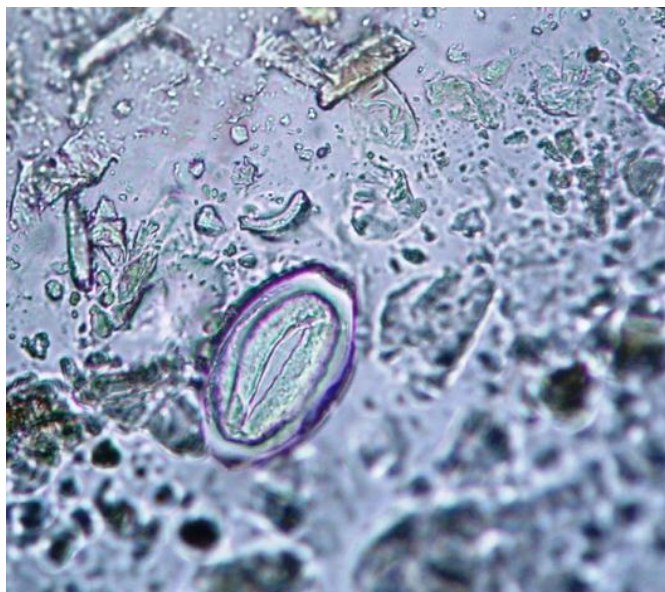
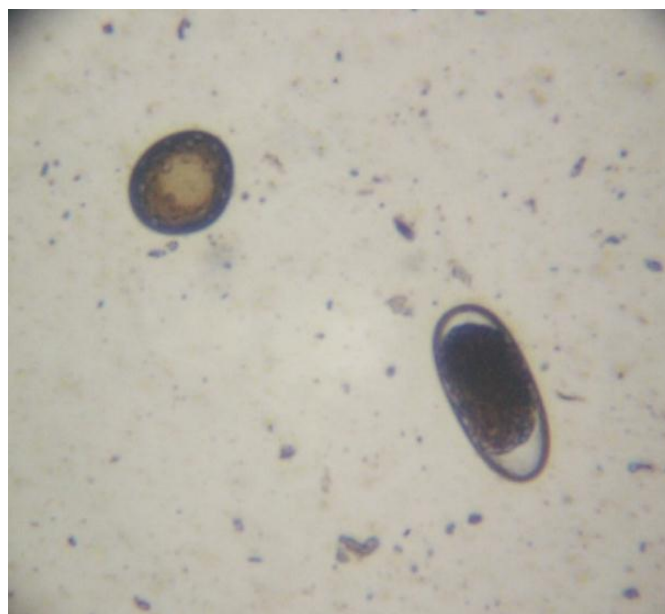


Figura 9. Ovo de *Parascaris equorum* (esquerda) e estrongilídeo (direita), ampliados 200x (original)



A presença de estrongilídeos nesta população contrasta com a de *P. equorum*, já que a sua prevalência é consistentemente elevada durante todo o estudo. A tabela 7 resume a prevalência de cada parasita, especificando a população em que foram detectados.

Tabela 7. Prevalência de cada parasita na população e subpopulações estudadas

	Animais	<i>O. equi</i>		<i>P. equorum</i>		Estrongilídeos (N)	
	N	N	%	N	%	N	%
Éguas	10	0	0	3	30	10	100
Poldros	10	9	90	3	30	10	100
Total	20	9	45	6	30	20	100

Considerando as diferenças entre a eliminação de ovos dos parasitas encontrados, torna-se impossível estabelecer um padrão quer para *O. equi*, quer para *P. equorum*, já que não existem dados suficientes para uma análise detalhada. Assim, procedeu-se a um aprofundamento do estudo dos strongilídeos, considerando a sua variação sazonal de eliminação de ovos, as populações de larvas que os mesmos originam, a respectiva interacção com as condições climáticas, relação com sinais clínicos e aspectos do seu controlo.

5.3. ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO GRAU DE PARASITISMO POR STRONGILÍDEOS ATRAVÉS DO OPG E LPG EM CULTURA

5.3.1. Curvas de OPG nas éguas e poldros de mama

Este estudo registou uma variação sazonal da eliminação de ovos fecais acentuada, quer nas éguas, quer nos seus poldros, com algumas diferenças entre as duas populações. De uma forma geral, os animais apresentaram um pico de parasitismo em Setembro de 2010 e Março de 2011, com valores máximos de 13600 OPG e 11200 OPG, respectivamente. A média do OPG registado para a população total foi de 3327 OPG em Setembro de 2010 e de 3007 OPG em Março de 2011.

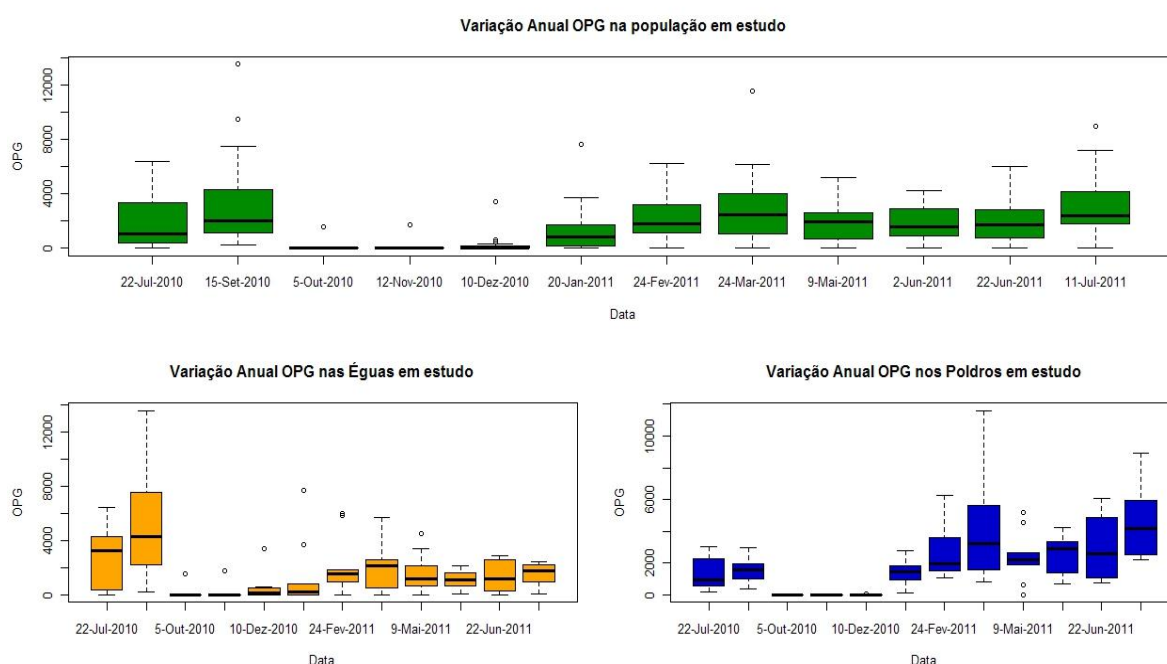
Durante todo o período de análise, a média de OPG da população manteve-se sempre acima dos 1000 OPG (infecção grave), exceptuando nos 3 meses após a data da primeira desparasitação, ou seja, em Outubro, Novembro e Dezembro de 2010.

Quanto às subpopulações estudadas, as éguas e os poldros, verificou-se que as éguas apresentaram um pico de eliminação de ovos mais marcado no verão, sendo as principais responsáveis pelo aumento da curva da população total na colheita de Setembro de 2010. Já no caso dos poldros, apesar de se encontrarem numa fase crescente de OPG nesse mesmo mês, a sua contribuição para o aumento do parasitismo na população foi mais marcado no mês de Março de 2011, suplantando as éguas nesta altura.

Estes dados podem ser observados no Gráfico 5, que regista a variação de OPG em cada colheita, quer para a população total, quer para os dois grupos em pormenor. Nota-se, através deste gráfico, uma clara diferença entre a variação observada nas éguas e aquela correspondente aos poldros, nomeadamente nas épocas de maior eliminação de ovos para cada grupo.

As éguas evidenciam uma sensibilidade ao parasitismo menos acentuada que os poldros, revelada pela subida mais lenta e pico primaveril menos acentuado em contraste com a curva dos poldros, que exibem uma subida do OPG brusca após reaparecimento da positividade, atingindo um pico mais acentuado que as éguas. Também a fechar o estudo, em Julho de 2011, se observa uma tendência crescente de OPG em ambos os grupos, que irá desencadear o pico do verão equivalente àquele observado em Setembro do ano anterior. Nesta subida nota-se, mais uma vez, uma tendência para um OPG mais alto no grupo dos poldros que no grupo das éguas.

Gráfico 5. Variação de OPG total e aquela observada quer para as éguas, quer para os poldros ao longo do período de estudo



Os *outliers* registados nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro de 2010, correspondem ao OPG da égua 204 que, como referido anteriormente, não foi submetida a desparasitação.

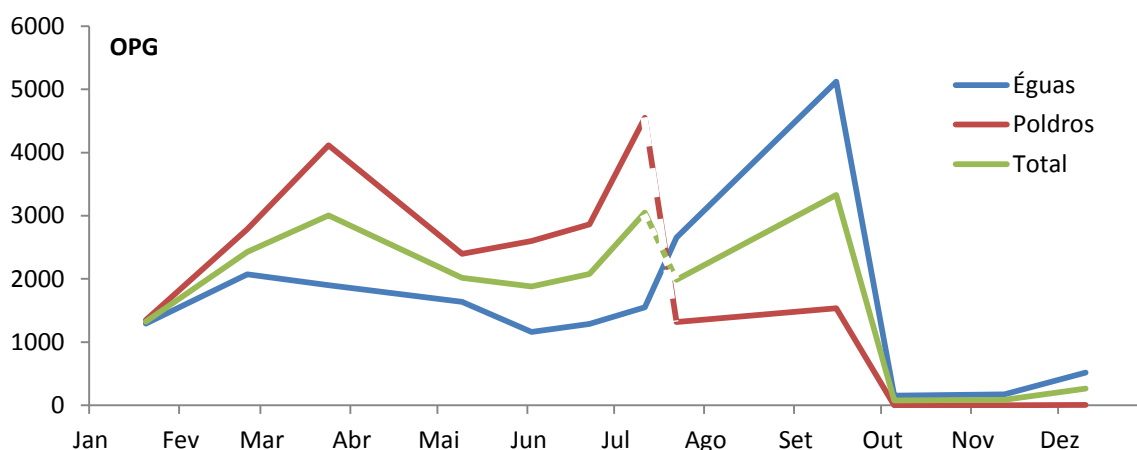
Um teste ANOVA para averiguar as diferenças entre a variância de OPG da população total associada às diversas colheitas, revelou que as colheitas de 22 de Julho de 2010, 9 de Maio de 2011 e 2 de Junho de 2011 não evidenciavam diferenças significativas com nenhuma das restantes, sugerindo uma posição intermédia no que toca aos níveis de OPG.

Por outro lado, verificou-se a existência de diferenças significativas entre as colheitas associadas à desparasitação, ou seja, entre 5 de Outubro e 10 de Dezembro de 2010 e aquelas em que se observaram valores de OPG mais elevados, nomeadamente 15 de Setembro de 2010, 24 de Março e 11 de Julho de 2011. Esta análise comprova, estatisticamente, a existência dos picos de eliminação de ovos observados nas representações gráficas.

Fazendo uma análise da variação anual de OPG, ou seja, de Janeiro a Dezembro, observa-se a existência de um pico na primavera e uma tendência crescente do OPG das éguas até haver um pico mais acentuado no verão (Gráfico 6).

No caso dos poldros esta análise não representa a realidade, já que os poldros no início do estudo eram mais jovens, exibindo níveis de parasitismo mais baixos que no final do estudo, já que nesta altura o grau de contaminação era mais acentuado. Em todo o caso, pode assumir-se que o comportamento da curva de OPG dos poldros possuísse um perfil mais próximo daquele observado para as éguas, embora com um nível de parasitismo mais elevado.

Gráfico 6. Variação anual da média de OPG nas éguas, poldros e no total da população

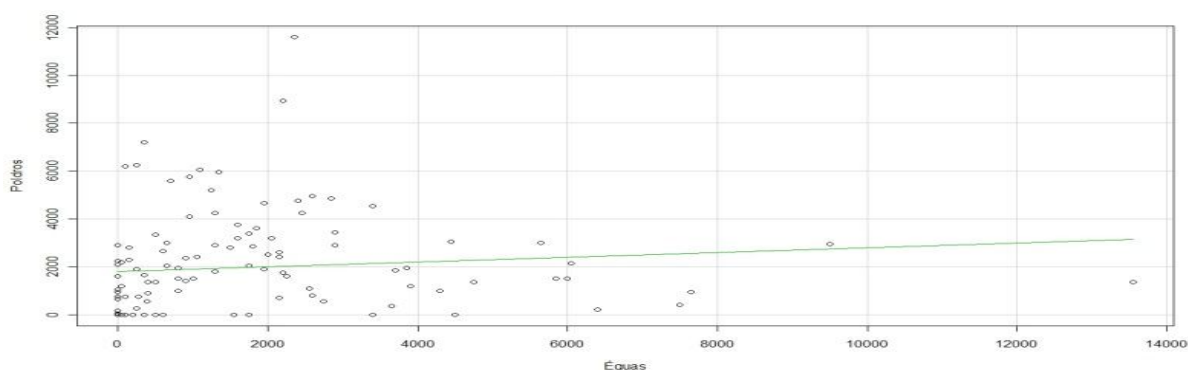


Os valores de OPG registados não obedecem a uma distribuição normal, tendo este facto sido comprovado através de um teste de normalidade (*Shapiro-Wilk normality test*), com um grau de significância $p < 0,0001$. Para garantir uma análise fidedigna utilizaram-se, sempre que possível, testes estatísticos não paramétricos, mais adequados a conjuntos de valores sem uma distribuição normal.

Pode observar-se, através dos gráficos acima representados, que existe uma tendência semelhante entre as curvas de OPG associadas às éguas e aos poldros, embora os valores registados não aparentem ser coincidentes. De forma a avaliar estatisticamente se existia uma diferença significativa entre as curvas das éguas e dos poldros (Gráfico 7), realizou-se um teste emparelhado (*paired samples Wilcoxon test*) entre os dois conjuntos de valores, confirmando, com um $p < 0,0001$ que havia diferenças significativas entre as duas curvas de OPG. Caso estas não fossem significativamente diferentes, um teste de correlação positivo perderia a sua validade, já que seria óbvio que essa correlação existisse.

Assim, para avaliar a relação entre o OPG das éguas e dos poldros realizou-se um teste de correlação de Spearman. Este teste revelou uma correlação positiva com um $\rho = 0,44$ e um $p < 0,0001$, ou seja, muito significativa.

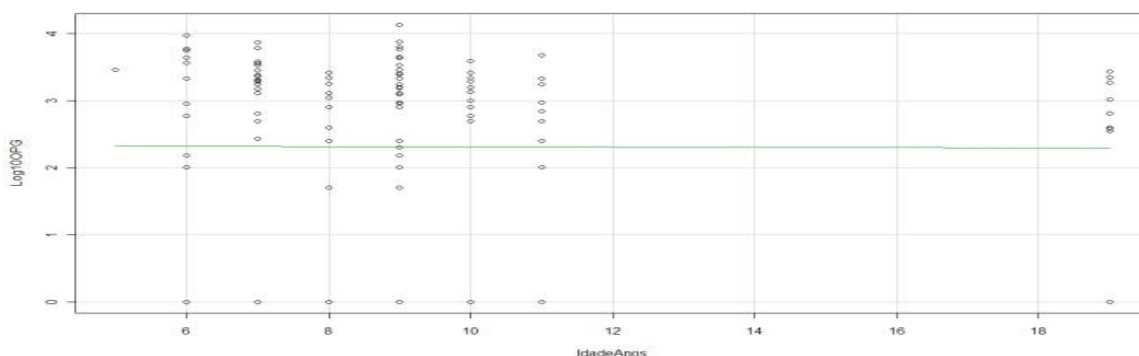
Gráfico 7. Gráfico de dispersão que mostra a relação entre os valores de OPG das éguas (eixo horizontal) e dos poldros (eixo vertical).



Foi também analisada a correlação da idade com a variação de OPG. Neste caso analisou-se as éguas e os respectivos poldros em separado, tendo-se usado no primeiro grupo a sua idade em anos e no segundo em meses, relacionada com o \log_{10} OPG.

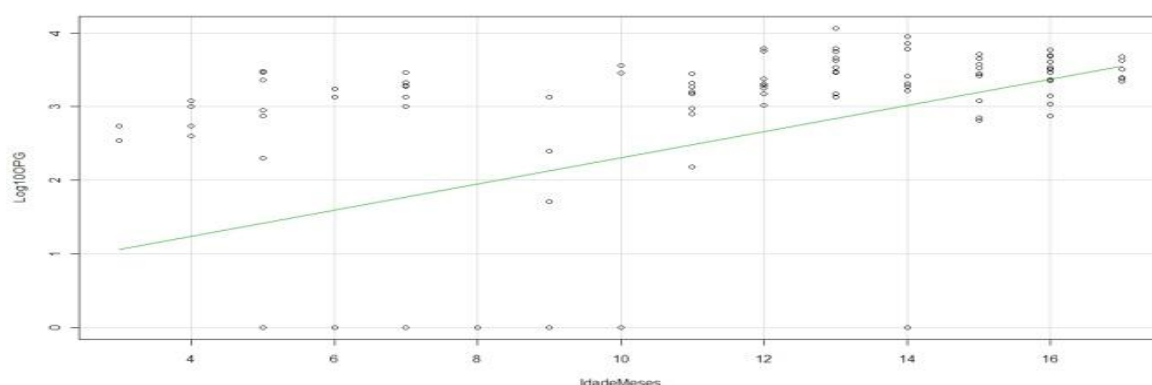
O Gráfico 8 mostra a relação entre a idade das éguas em anos e o logaritmo de base 10 do valor de OPG correspondente. O teste de Spearman para avaliar a correlação entre as duas variáveis revelou um valor de $\rho = -0.1206$ (sugerindo uma relação inversa), embora não seja estatisticamente significativo, já que o valor de $p = 0,1896$. Este resultado pode ter ocorrido devido a uma variação pouco acentuada da idade das éguas.

Gráfico 8. Relação entre a idade das éguas em anos e o \log_{10} do seu OPG



Relativamente aos poldros, observa-se uma situação diferente, como se pode observar pelo Gráfico 9, que relaciona a idade em meses e o \log_{10} do OPG dos poldros. Neste caso, O teste de correlação de Spearman revelou um $\rho = 0.582$ com um grau de significância $p < 0,0001$. Pela observação do gráfico nota-se que a idade é um factor importante na eliminação de ovos, pelo que os poldros mais velhos têm tendência a eliminar um maior número de OPG.

Gráfico 9. Relação entre a idade dos poldros de mama em meses e o \log_{10} do seu OPG



5.3.2. Teste de eficácia do Anti-helmíntico

Foi acompanhada a intervenção terapêutica realizada na exploração, testando-se a eficácia do anti-helmíntico utilizado, com a finalidade de apurar possíveis resistências ou identificar más práticas que ponham em causa a eficiência do princípio activo utilizado.

Como foi referido no capítulo Material e Métodos, a desparasitação não foi uniforme para todos os animais. Os poldros de mama foram intervencionados duas vezes enquanto as éguas o foram apenas uma vez. A primeira desparasitação feita aos poldros foi juntamente com a administração às éguas, na data da desmama.

Os testes de eficácia foram calculados para todos os animais, já que havia possibilidade de erros de administração do anti-helmíntico que pudessem comprometer os resultados a nível médio. A Tabela 8 mostra os resultados desses testes, estando assinaladas as datas das duas intervenções e os animais que foram submetidos a tratamento em cada uma delas. O cálculo do TRCOF foi feito com base nos valores da colheita de 15 de Setembro de 2010 como OPG_0 e aqueles da colheita de 5 de Outubro de 2010 como OPG_{15} assumindo-se, assim, apenas a primeira desparasitação para este teste.

O PRO foi dado pelo intervalo de tempo entre a última intervenção a que cada animal foi submetido e a primeira colheita em que exibiu valores de OPG superiores a 200. Assim, para as éguas iniciou-se a contagem do PRO a partir de dia 22 de Setembro de 2010, ao passo que para os poldros se contabilizou a partir de 27 de Outubro de 2010.

Chama-se a atenção para o facto de a égua correspondente à amostra nº 15, “Valflor das Lezírias”, não ter sido submetida a qualquer intervenção terapêutica, acabando por funcionar como animal controlo.

Tabela 8. Representação da eficácia do anti-helmíntico utilizado (Equimax®).

Identificação		Intervenções		Contagens Fecais					Testes	
Amostra	Nome	22-Set-10	27-Out-10	15-Set-10	05-Out-10	10-Dez-10	20-Jan-11	24-Fev-11	TRCOF	PRO
1	Fava	IVM	IVM	2950	0	0	1850	1500	100%	85
2	Fiona	IVM	IVM	1950	0	0	950	2050	100%	85
3	Flausina	IVM	IVM	1350	0	0	2800	5750	100%	85
4	Farçola	IVM	IVM	1900	0	0	150	1050	100%	85
5	Fivela	IVM	IVM	2150	0	50	2100	1800	100%	85
6	Fataça	IVM	IVM	1000	0	0	950	1500	100%	85
7	Farto	IVM	IVM	1350	0	0	1600	6250	100%	85
8	Flosa	IVM	IVM	1750	0	0	1500	1500	100%	85
9	Fuso	IVM	IVM	400	0	0	250	2850	100%	85
10	Favorito	IVM	IVM	550	0	0	1350	3600	100%	85
11	Loja	IVM	NA	2750	0	350	400	1850	100%	79
12	Tofina	IVM	NA	4750	0	100	0	250	100%	155
13	Úmica	IVM	NA	2200	0	600	800	1000	100%	79
14	Vala	IVM	NA	13550	0	200	150	950	100%	79
15	Valflor	NA	NA	800	1550	3400	7650	5850	NA	NA
16	Velinha	IVM	NA	250	0	0	0	0	100%	*
17	Xélica	IVM	NA	7500	0	50	250	1800	100%	120
18	Zaquera	IVM	NA	6050	0	0	0	1300	100%	155
19	Ziquita	IVM	NA	3850	0	500	0	1750	100%	79
20	Apita	IVM	NA	9500	0	0	3700	6000	100%	120

Legenda: IVM – Ivermectina; NA – Não se aplica; TRCOF – Teste de redução de contagens de ovos fecais; PRO – Período de reaparecimento de ovos; * - esta égua manteve valores de OPG ≤ 50 durante o restante período de estudo.

Pode observar-se que a eficácia do produto utilizado foi de 100%, embora o PRO tenha variado de égua para égua, evidenciando a variabilidade existente na resistência individual ao parasitismo. O PRO médio observado para os poldros foi de 85 dias e para as éguas foi de 108 dias.

Salienta-se a égua referente à amostra nº 16 – “Velinha das Lezírias” – já que, após a desparasitação, não voltou a apresentar um valor de OPG superior a 200 nas restantes colheitas.

A poldra nº 6 – Fataça das Lezírias – foi submetida a uma desparasitação extra, no dia 24 de Março de 2011, para deslocação a uma feira. Este facto só foi trazido à atenção dos elementos participantes neste estudo após a colheita subsequente, pelo que a sua avaliação não foi planeada. No entanto, a Tabela 9 mostra os resultados dessa intervenção.

Tabela 9. Representação da desparasitação individual efectuada durante o estudo

Identificação		Contagens Fecais			Testes	
Amostra	Nome	24-Mar-2011	9-Mai-2011	2-Jun-2011	TRCOF	PRO
6	Fataça	3450	0	700	100%	70

Legenda. IVM – Ivermectina; NA – Não se aplica; TRCOF – Taxa de redução de contagens fecais; PRO – Período de reaparecimento de ovos.

Neste caso pode observar-se uma redução total do OPG, embora o PRO seja de 70 dias apenas, o que sugere que o PRO na primeira desparasitação tenha sido mais baixo que 85 dias. Note-se que o PRO considerado neste estudo está adaptado às datas das colheitas, pelo que não será um valor exacto, não deixando, no entanto, de ser importante o seu conhecimento.

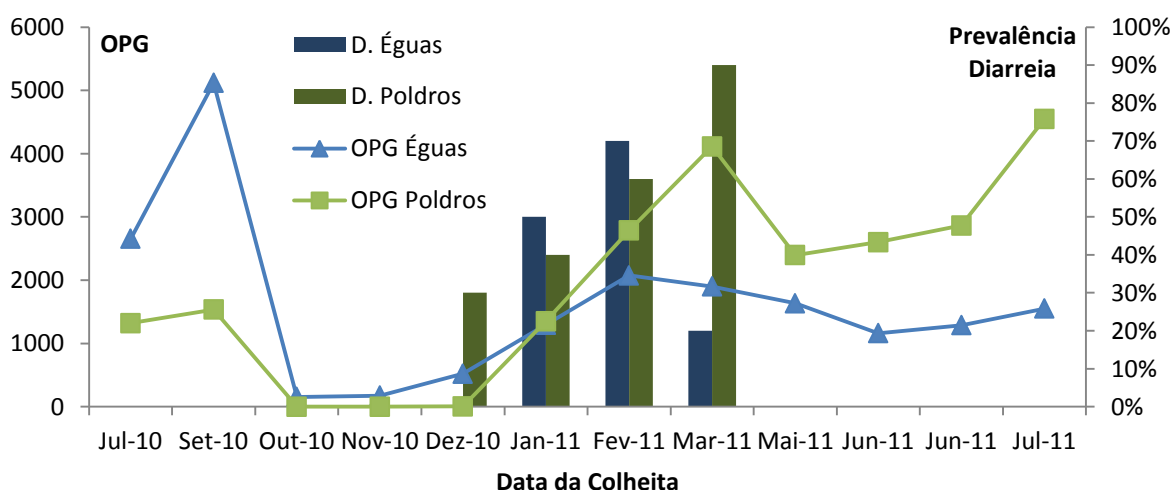
5.3.3. Estudo observacional de ocorrência de diarreia

O acompanhamento personalizado e individual a cada cavalo permitiu registar a ocorrência de sinais clínicos de parasitose. O sinal mais evidente e possível de detectar facilmente a campo foi a ocorrência de diarreia.

Tanto as éguas como os seus poldros apresentaram diarreia durante o inverno. Efectuando uma análise descritiva, pode observar-se que a diarreia ocorre em simultâneo com o reaparecimento de ovos, aumentando a prevalência do sintoma ao mesmo tempo que a curva de OPG sobe, verificando-se que as fezes voltam a ficar moldadas na altura em que há uma diminuição do OPG devido a um combate à infecção pelo sistema imunitário do hospedeiro.

Foi, assim, possível ilustrar estas variações graficamente, contrastando a prevalência de diarreia com a curva de OPG em cada um dos grupos. Observando o Gráfico 10, nota-se que os poldros foram mais afectados, com 90% de animais diarreicos no pico da infecção, ao passo que as éguas apresentaram um máximo de 70% de prevalência.

Gráfico 10. Curvas de OPG médias para as éguas e seus poldros e prevalência de diarreia nesses grupos.



A colheita em que os grupos atingem o pico de OPG e, consequentemente, de prevalência de diarreia, também não coincide, sendo este atingido mais cedo nas éguas que nos poldros. Relembra-se que as éguas são submetidas a menos uma intervenção terapêutica que os poldros que, por sinal, são desparasitados pela segunda vez sensivelmente um mês após a sua primeira desparasitação (e única das éguas).

5.3.4. Análise da relação do clima com os níveis de OPG

Dada a disponibilidade de dados climatéricos detalhados, próximos do local onde decorreu o estudo, foi feita uma análise detalhada na tentativa de perceber qual a relação existente entre o clima e os níveis de OPG registados.

Desta forma, realizou-se inicialmente um teste de correlação de Spearman entre a temperatura média semanal, a precipitação total semanal e a HR média semanal e os valores de OPG e LPG obtidos. Além da correlação com os dados climatéricos semanais do período de estudo, foi efectuada o teste de correlação entre as normais climatológicas para a estação meteorológica de Santarém e os mesmos valores de OPG e LPG. Esta segunda análise serve para verificar se os dados acedidos para o período de estudo possuem um comportamento estatístico equivalente aos dados oficiais publicados pelo Instituto de Meteorologia. Os resultados dos testes de correlação efectuados estão exibidos na Tabela 10.

Tabela 10. Resumo dos resultados dos testes de correlação de Spearman entre as variáveis climatéricas e os valores de OPG e LPG

Fonte	Dados climatéricos	OPG		LPG	
		ρ	p	ρ	p
Weather	T média semanal	0,4114	<0,0001	0,3349	<0,0001
Underground	Precipitação total semanal	-0,4600	<0,0001	-0,4183	<0,0001
	HR média semanal	-0,2677	<0,0001	-0,1930	0,0026
(2011)					
IM (2008)	T média mensal	0.3297	<0,0001	0.2296	0.0003
	Precipitação total mensal	-0.4982	<0,0001	-0.4151	<0,0001

ρ – valor de correlação; p – valor que confere o grau de significância da correlação observada

Nota-se na tabela acima, uma correlação positiva da temperatura e negativa da precipitação e HR, o que sugere uma influência oposta destes factores climáticos. Como se pode observar, os valores climatéricos actualizados para o período de estudo mantêm uma correlação semelhante àquela referente às normais climatológicas. Por esse motivo considerou-se que a utilização dos dados de Weather Underground (2011) iria desenvolver resultados fidedignos.

Foi efectuada uma análise mais pormenorizada da influência do clima na variação de OPG, através da criação de uma associação entre os valores de OPG e as condições climáticas relativas a semanas sucessivamente anteriores à data da colheita, ou seja, realizou-se uma correlação entre o OPG e o clima com uma dissociação temporal retrospectiva.

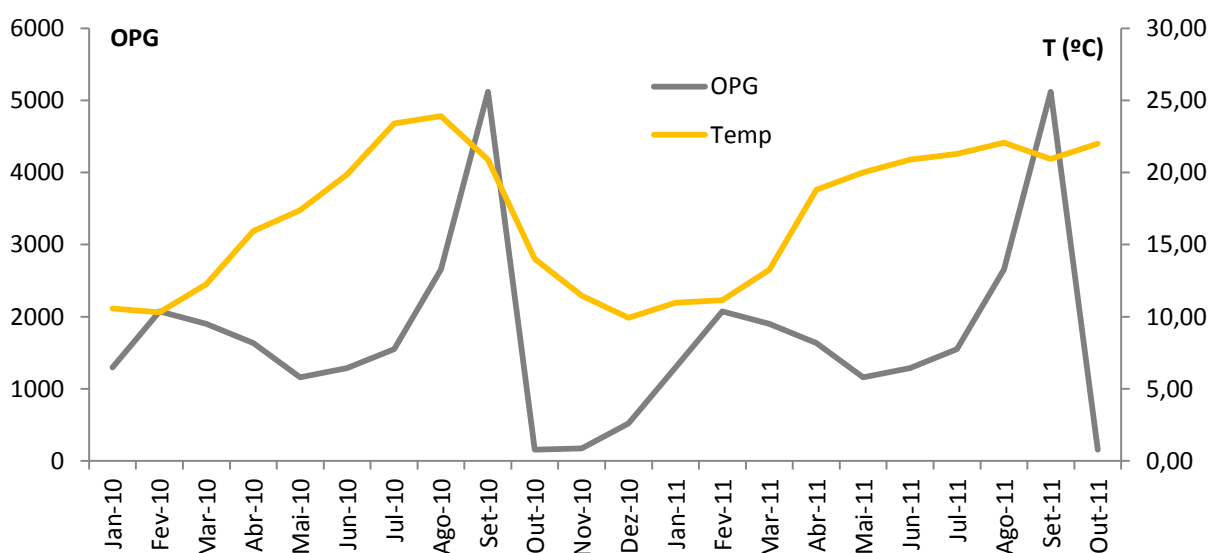
Este procedimento permitiu avaliar a relação entre o OPG e a temperatura média semanal, precipitação total semanal e humidade relativa média semanal afectos à semana da colheita (semana 0) e a todas as semanas sucessivamente anteriores até à 29ª semana antecedente à data da colheita.

De forma a melhor compreender esta associação, os resultados são exibidos em gráficos de colunas, representando o grau de correlação (ρ) referente ao OPG e a constante climática registada nessa semana. Além desses resultados, para auxiliar na visualização da variação de OPG em função do clima, exibem-se gráficos que mostram uma simulação da variação anual de OPG, em contraste com a curva do clima.

A curva que simula a variação anual de OPG é baseada na curva de OPG médio para as éguas estudadas. Esta curva apresenta uma boa continuidade como se pode observar pelo Gráfico 6, o que faz com que seja mais fácil adaptar a uma escala temporal alargada, tornando-se mais didáctica e facilitando a observação e compreensão dos gráficos.

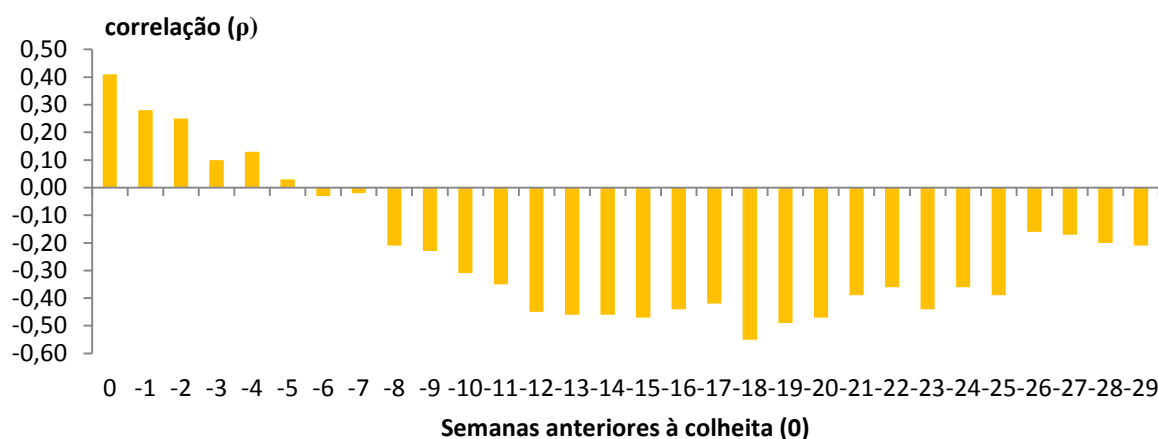
O Gráfico 11 mostra uma simulação da curva anual de OPG contraposta com a curva da temperatura mensal média para o período do estudo.

Gráfico 11. Simulação da evolução anual de OPG contraposta com a variação da temperatura média observada ao longo do estudo.



Observa-se claramente que os principais picos de OPG ocorrem nas alturas de maior calor, justificando-se a correlação positiva entre o OPG e a Temperatura semanal. Ao realizar a análise retrospectiva, verificamos que esta correlação se inverte para semanas anteriores, ou seja, que o OPG se relaciona negativamente com a temperatura associada a semanas anteriores à colheita da amostra. Esta análise de correlação retrospectiva está evidenciada no Gráfico 12.

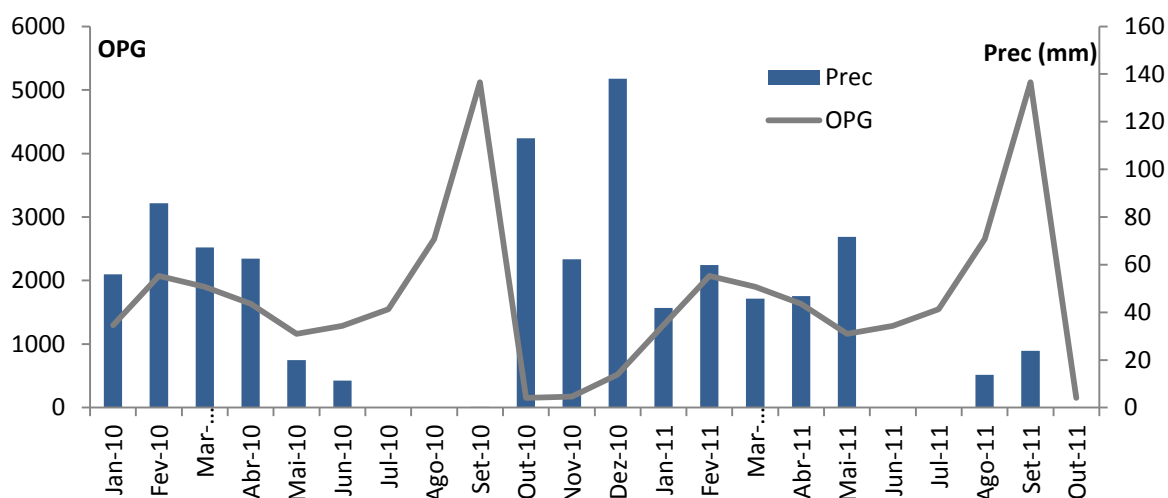
Gráfico 12. Valores da correlação entre o OPG na semana 0 (colheita) e a Temperatura média associada a semanas sucessivamente anteriores (semana -1 a -29).



Pode observar-se que a temperatura possui uma relação directa com o OPG na semana da própria colheita e na semana imediatamente anterior, ou seja, quanto maior a temperatura nestas semanas, tendencialmente, maior a eliminação de ovos. Após este período, só obtemos uma correlação significativa (maior que 0,20) a partir da 10ª semana pré-colheita e até à 25ª semana. No entanto, a relação durante estas semanas é inversa (-0,40, por exemplo) o que significa que quanto maior a temperatura entre a 10ª e 25ª semana anterior à colheita, menor será a eliminação de ovos registada na semana 0. Nota-se uma correlação mais forte na 18ª semana pré-colheita, ultrapassando os 50%.

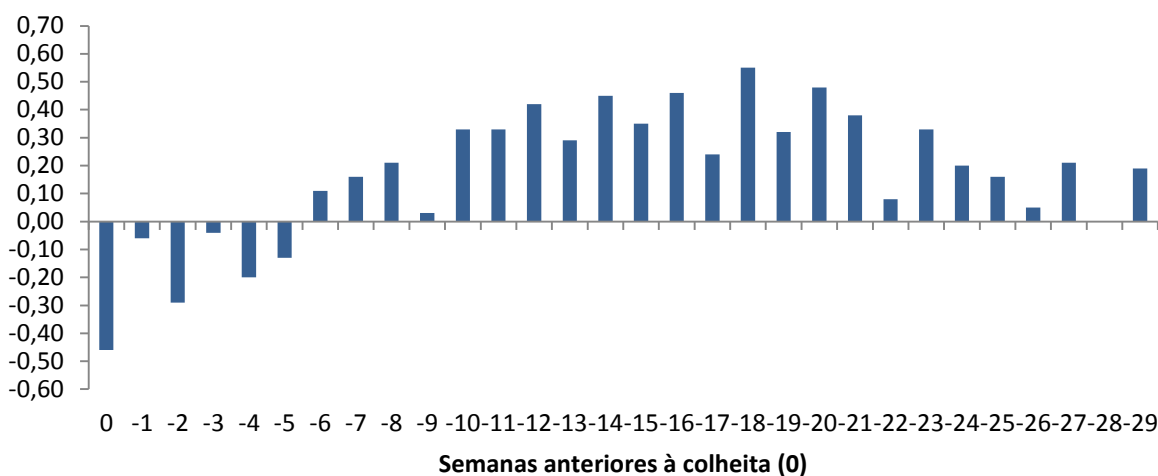
O procedimento realizado para obter a correlação com os valores de precipitação total foi semelhante àquele efectuado para a temperatura. Assim, pode observar-se no Gráfico 13 qual a relação entre a curva de OPG anual e a precipitação total mensal observada durante este estudo.

Gráfico 13. Simulação da evolução anual de OPG contraposta com a variação da precipitação total observada ao longo do estudo.



Ao contrário do que aconteceu para a temperatura, os picos de OPG ocorrem nos meses menos chuvosos, justificando-se o valor de correlação negativo encontrado anteriormente. A correlação retrospectiva entre o OPG e a precipitação total semanal está evidenciado no Gráfico 14.

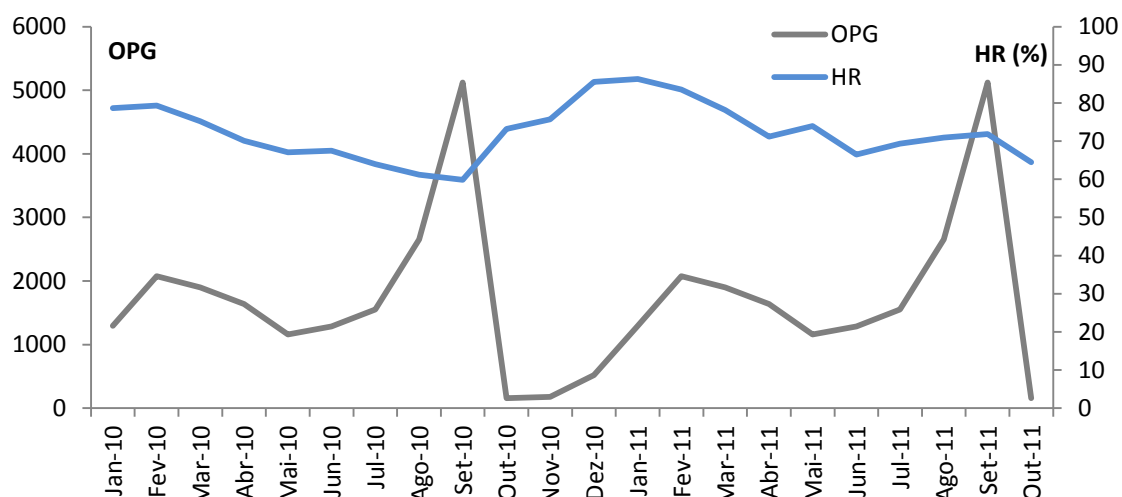
Gráfico 14. Valores da correlação entre o OPG na semana 0 (colheita) e a precipitação total associada a semanas sucessivamente anteriores (semana -1 a -29).



Mais uma vez, a influência da precipitação evidencia uma tendência inversa àquela verificada para a temperatura, com um valor de correlação negativo na semana 0 (como foi anteriormente descrito), passando a obter uma correlação positiva (estatisticamente significativa) a partir da 10ª semana anterior à colheita. A correlação máxima observada ocorre na semana -18, tal como aconteceu com a temperatura.

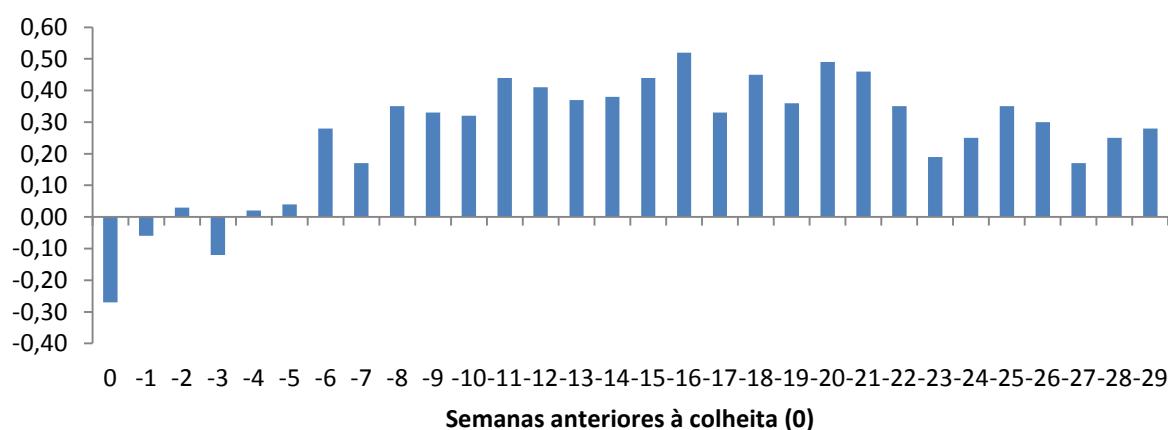
Para completar a análise de relação entre o clima e o OPG, realizou-se a sua representação gráfica em conjunto com a HR média verificada ao longo do período de estudo, que pode ser observada no Gráfico 15.

Gráfico 15. Simulação da evolução anual de OPG contraposta com a variação da humidade relativa total observada ao longo do estudo.



Mais uma vez, e como seria de esperar, observa-se uma relação inversa entre a HR e a eliminação de ovos, resultando em picos de eliminação nos meses mais secos, como prova o valor de correlação calculado anteriormente. De forma a perceber qual a influência da HR no espaço de tempo anterior à colheita, realizou-se também a análise retrospectiva da correlação entre o OPG e os valores de HR médios afectos a cada semana anterior à colheita (semana 0). Os resultados desta análise podem ser observados no Gráfico 16.

Gráfico 16. Valores da correlação entre o OPG na semana 0 (colheita) e a humidade relativa média associada a semanas sucessivamente anteriores (semana -1 a -29).



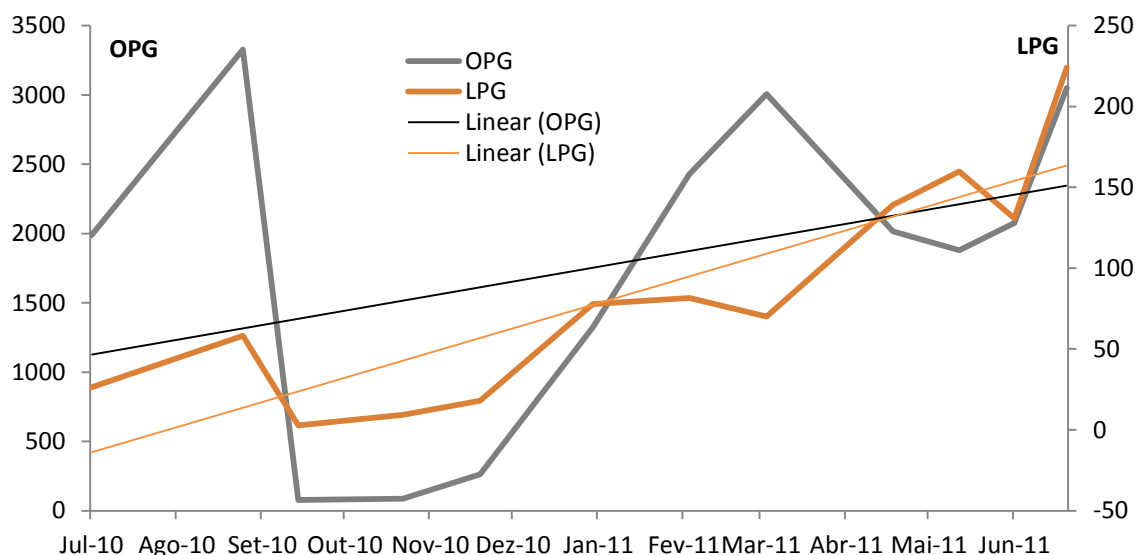
A HR mostra uma influência semelhante à precipitação, embora tenha correlação negativa com o OPG apenas na semana 0, passando a observar-se uma correlação significativa logo a partir da semana -6, mantendo-se esta influência de uma forma mais ou menos flutuante, até à semana -29. Nota-se, assim, que a HR possui uma relação com o OPG num maior número de semanas, sugerindo uma influência estendida ao longo do tempo. Este facto pode dever-se ao carácter mais constante da HR, que contrasta com um carácter mais pontual ou ocasional da precipitação.

5.3.5. Curvas de LPG nas éguas e poldros de mama

Foi calculado, para cada amostra, o número de larvas em cultura, podendo quantificar-se o valor de LPG graças à pesagem prévia das coproculturas. Será de esperar que os valores de LPG acompanhem aqueles de OPG. Com efeito, realizando um teste de correlação de Spearman, obtém-se um $\rho=0,6314$ e um $p < 0,0001$, demonstrando uma relação directa entre os valores de OPG e os de LPG. O Gráfico 17 mostra a evolução das curvas de OPG e LPG médios para a população estudada ao longo do período experimental.

O cálculo de LPG permitiu também avaliar o rendimento dos ovos presentes nas amostras fecais, que variou entre 0 e 100% (casos de OPG negativo com presença de LPG muito reduzido), sendo mais frequente encontrar-se amostras com um rendimento a rondar os 5 a 10%.

Gráfico 17. Curvas de OPG e LPG médias para o período experimental, com respectivas linhas de tendência.



Nota-se que ambos os valores apresentam um perfil crescente ao longo do estudo, resultado da tendência para uma eliminação crescente de ovos por parte dos poldros. Por outro lado, apesar de a média ser superior no primeiro pico, no segundo pico a mediana é mais elevada, o que significa que existe uma maior eliminação de ovos a nível global, justificando o aumento do número de larvas na fase final do estudo.

5.4.ABUNDÂNCIA E PREVALÊNCIA DE GÊNEROS E ESPÉCIES DE ESTRONGILÍDEOS EM CULTURA

A diferenciação dos gêneros e, nalguns casos, espécies ou subtipos de strongilídeos, foi efectuada através da observação e identificação de larvas existentes nas coproculturas. Esta identificação, permitiu avaliar a prevalência das diferentes espécies/gêneros na exploração em estudo ao mesmo tempo que forneceu uma estimativa da população de parasitas que existem nos animais através do cálculo da abundância relativa dos diferentes parasitas.

O gráfico 18 mostra o número de poldros positivos para cada tipo de larva identificado em cada colheita. O gráfico 19 representa o mesmo para o grupo das éguas. O género *Cyathostomum s.l.* (Figura 10) foi o mais prevalente nas duas populações, com uma larga vantagem relativamente aos restantes. Dentro deste género, que se divide em 8 morfotipos larvares, os tipos A e D foram os mais prevalentes, seguidos de perto pelo tipo C.

Gráfico 18. Prevalência de gêneros/espécies de L3 de strongilídeos, representada pelo número de poldros de mama infectados por data de colheita.

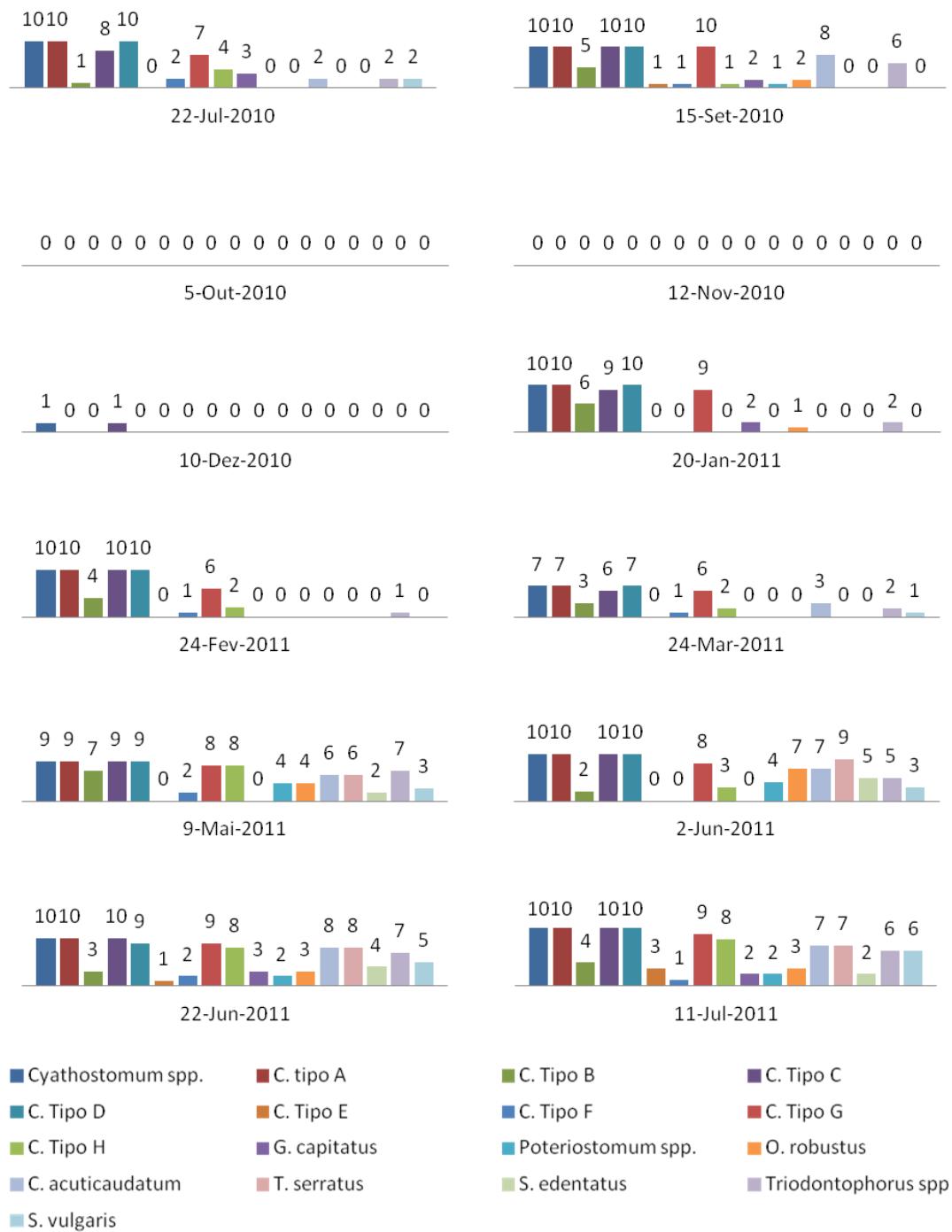
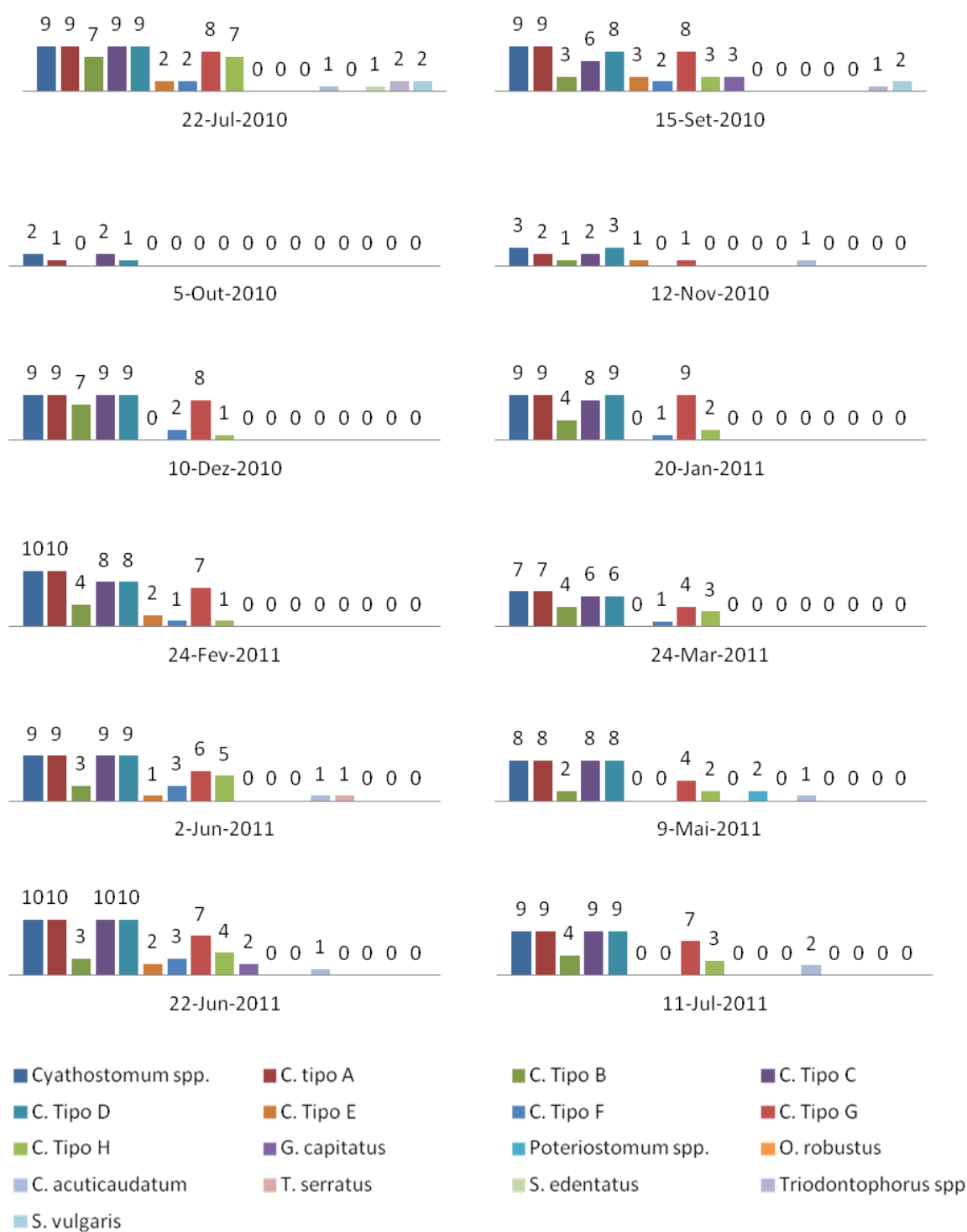


Gráfico 19. Prevalência de gêneros/espécies de L3 de estrongilídeos, representada pelo número de éguas infectadas por data de colheita.



Como pode observar-se pelos gráficos acima representados, há uma mudança na população de strongilídeos que infecta os animais estudados. Nota-se uma diferença quer ao nível das colheitas, quer ao nível do grupo de animais, sendo clara a diferença entre as parasitoses das éguas e dos poldros principalmente a partir de 24 de Março de 2011 (8ª colheita), correspondente a cerca de 4 meses após a data da última desparasitação, tendo os poldros uma idade média de 12,6 meses, onde se nota um aumento gradual no número de animais parasitados por grandes strongilos, no caso dos poldros, não existindo uma alteração correspondente no grupo das mães.

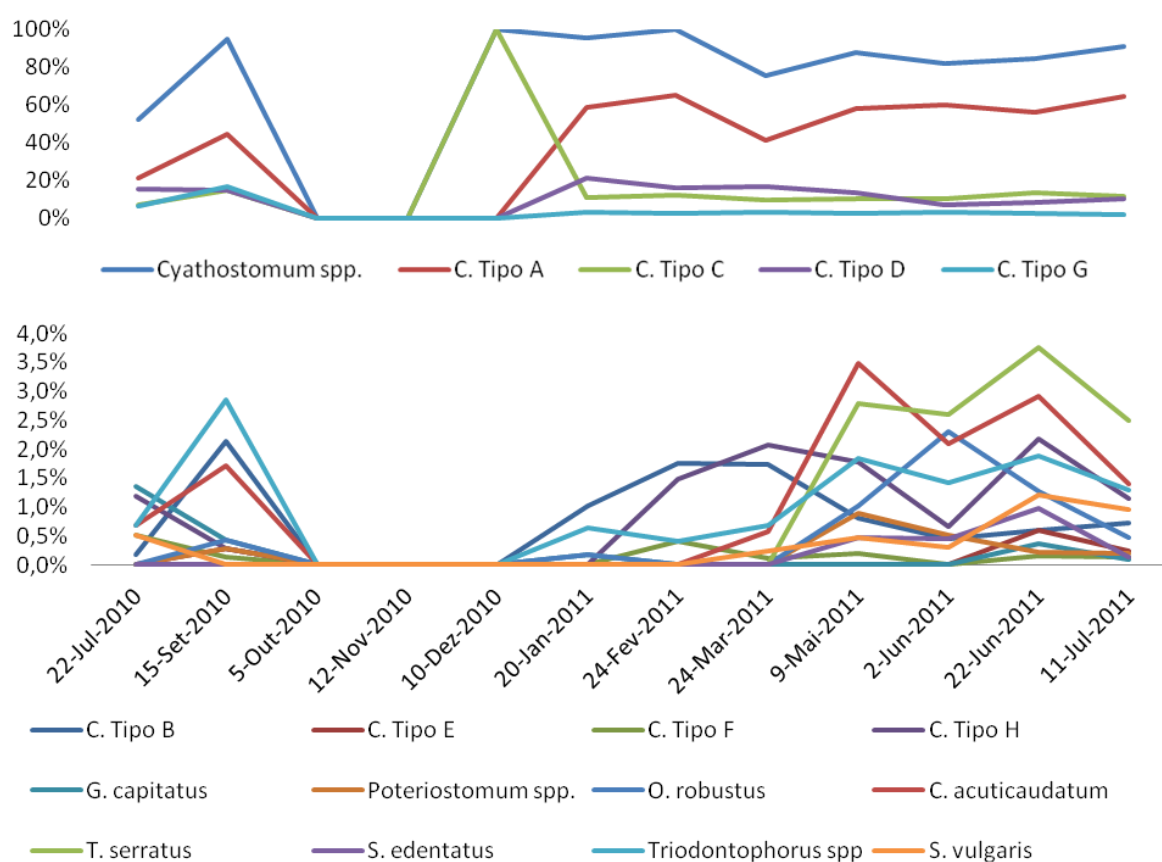
Figura 10. L3 de Ciatostomíneo tipo A, ampliado 200x (original)



Um teste de Wilcoxon não revelou existência de diferenças significativas ($p > 0,05$) entre a prevalência de *Cyathostomum s.l.* (e seus tipos A, D e C) nos poldros e nas éguas. No entanto, quando analisada a diferença de prevalência apenas para os géneros/espécies menos observados, esta revelou-se estatisticamente significativa ($p < 0,0001$), corroborando a observação feita aos gráficos descritos.

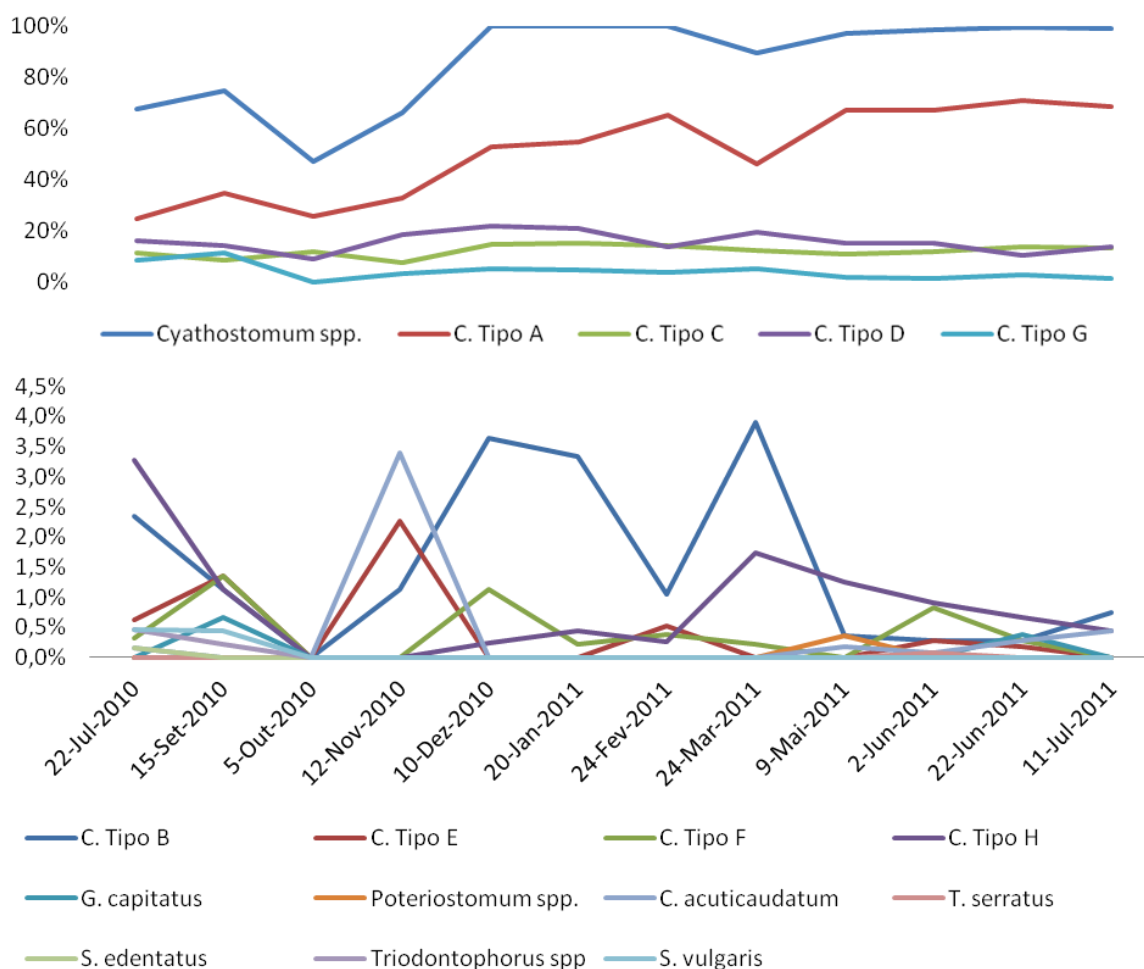
Também se for analisada a abundância relativa dos EGI na população de equinos, nota-se que, apesar do claro domínio do género *Cyathostomum*, no grupo dos poldros há um aumento notório no número de larvas identificado dos restantes géneros, que se inicia a partir de 24 de Março (*Cyathostomum s.l.* tipo B e H) ganhando maior expressão a partir de 9 de Maio, principalmente para as espécies de *Craterostomum acuticaudatum* e *Triodontophorus serratus*. Para algumas das espécies o aumento da prevalência é de 3 a 4 vezes o valor de abundância que apresentavam antes da desparasitação, havendo outras que só foram encontradas no período final do estudo. Os gráficos 20 e 21 procuram evidenciar essa evolução.

Gráfico 20. Abundância relativa dos diferentes morfotipos de larvas nos poldros



Nota-se uma clara descida da abundância relativa do género *Cyathostomum*, concordante com o aumento da proporção ocupada pelos restantes géneros que, embora existam numa percentagem reduzida por si só, no seu todo perfazem até cerca de 20% do total de larvas identificadas nalgumas colheitas.

Gráfico 21. Abundância relativa dos diferentes morfotipos de larvas nas éguas



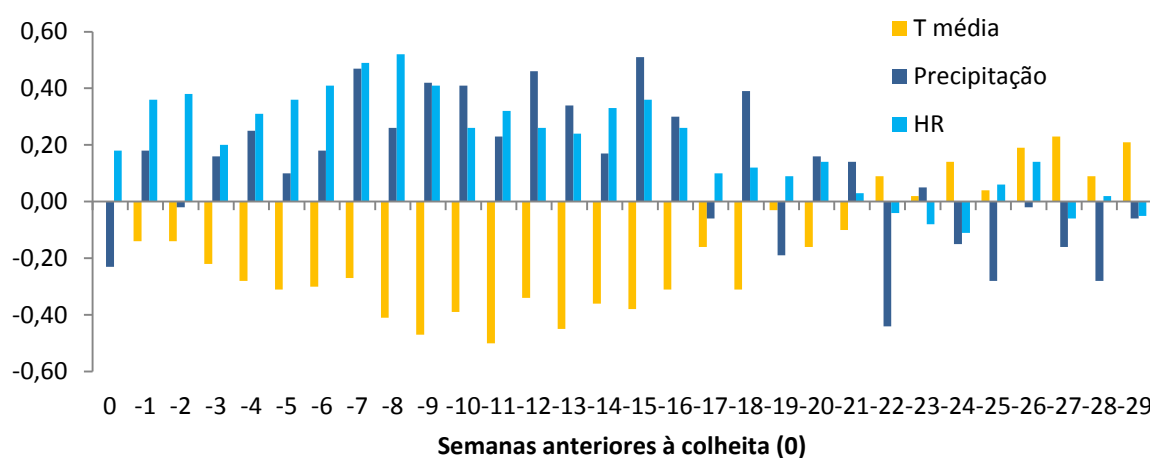
No caso das éguas não se verifica a mesma tendência, havendo uma discrepância ainda mais acentuada entre os ciatostomíneos e os restantes géneros, sendo os primeiros dominantes, mesmo no domínio dos EGI menos prevalentes.

5.4.1. Influência do clima na variação da população de L3 em cultura

Uma análise semelhante à realizada para o OPG foi efectuada também para cada género/espécie de larva identificado em coprocultura. Para tal, comparou-se os 3 caracteres climáticos já usados anteriormente (temperatura média, precipitação total e humidade relativa média) com a abundância relativa de cada tipo de L3 identificado, realizando-se a mesma análise retrospectiva.

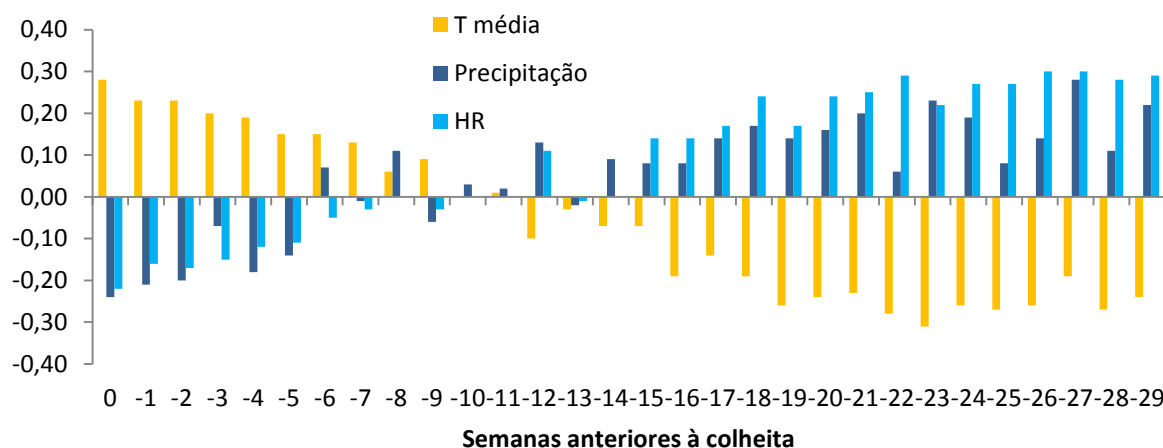
Com esta análise pôde comprovar-se que diferentes espécies são influenciadas pelo clima em semanas diferentes. Por motivos de simplicidade, de forma a não confundir em vez de elucidar, omitiram-se os gráficos e dados relativos a esta análise, representando-se apenas 2 casos, como exemplo do teste realizado, nos Gráficos 22, 23. Estes ilustram a análise retrospectiva efectuada entre os géneros *Cyathostomum s.l.* e *Strongylus spp.* e os valores meteorológicos. Pode observar-se que o clima possui uma correlação mais acentuada entre a 4ª e a 16ª semana precedentes à colheita no caso da interacção com *Cyathostomum s.l.* (Gráfico 22).

Gráfico 22. Valores da correlação entre a abundância relativa de *Cyathostomum s.l.* na semana 0 (colheita) e a temperatura média, precipitação total e humidade relativa média associadas a semanas sucessivamente anteriores (semana -1 a -29).



Já no caso das larvas de *S. vulgaris* (Gráfico 23), estas são influenciadas pelo clima principalmente entre a 18ª e a 29ª semana antes da colheita, notando-se claramente a diferença em relação aos ciatostomíneos.

Gráfico 23. Valores da correlação entre a abundância relativa de *Strongylus vulgaris* na semana 0 (colheita) e a temperatura média, precipitação total e humidade relativa média associadas a semanas sucessivamente anteriores (semana -1 a -29).



6. DISCUSSÃO

A prevalência de *O. equi* foi de 90% nos poldros, não tendo sido possível pesquisar a sua presença nas éguas. No caso do *P. equorum*, observou-se uma prevalência de 30% na população estudada, verificando-se uma eliminação de ovos esporádica, sem um padrão detectável. Relativamente aos strongilídeos, a sua prevalência foi de 100% dos animais estudados, permitindo uma análise do seu padrão de infecção.

No presente trabalho, registou-se uma utilização extensa das pastagens disponíveis, havendo vários períodos do ano com múltiplas folhas ocupadas em simultâneo, juntamente com uma elevada rotatividade das mesmas. Este tipo de utilização de pastagem pode explicar as elevadas contagens de OPG/LPG, assim como a elevada prevalência global de *O. equi* e Strongylidae

A variação sazonal dos strongilídeos é bem marcada na população de animais estudada, tendo sido detectados dois picos de eliminação, um na primavera e outro no final do verão, imediatamente antes da desparasitação.

Encontrou-se uma correlação positiva entre a variação de OPG das éguas e aquela dos seus poldros, comprovando-se que possuem variações diferentes, o que valida a correlação encontrada. Houve também uma correlação positiva entre a idade dos poldros (em meses) e o seu OPG. Já no caso das éguas, não se verificou uma correlação significativa entre a sua idade (em anos) e a sua variação de OPG.

Não foi detectada qualquer resistência ao anti-helmítico utilizado nesta exploração, revelando um TRCOF de 100% e um PRO médio de 85 dias nos poldros e 108 dias nas éguas. A ocorrência de diarreia associada ao parasitismo foi comprovada, revelando uma relação com a recuperação dos níveis de OPG durante a reinfecção dos animais após a intervenção terapêutica.

Encontrou-se uma correlação acentuada entre os valores de OPG e as condições climatéricas observadas, tendo sido possível determinar que o clima influencia o OPG com uma dissociação temporal entre 10 e 26 semanas.

A curva de LPG tem um perfil crescente ao longo do estudo, evidenciando a importância dos ovos eliminados pelos poldros na contaminação ambiental já que, embora o pico de eliminação média seja superior na fase inicial do estudo, o número de animais que possui OPG acima da média é maior no pico de OPG verificado no final do estudo, resultando num maior número de LPG registado nesta fase.

O género mais prevalente é o *Cyathostomum s.l.*, do qual os tipos larvares A, D e C possuem os valores de prevalência mais elevados, contribuindo para o domínio deste género. Os grandes estrongilídeos e outros tipos de ciatostomíneos aumentaram a sua prevalência nos poldros no final da primavera, cerca de 5 a 6 meses após a última desparasitação.

A abundância relativa dos tipos de L3 em cultura é novamente dominada por larvas de *Cyathostomum s.l.* graças, mais uma vez, à elevada abundância dos tipos A, D e C. Os restantes géneros, embora com uma abundância reduzida quando comparada com a do *Cyathostomum s.l.*, evidenciam um crescimento acentuado (cerca de 3 a 4 vezes relativamente a colheitas anteriores) a partir de Maio – Junho de 2011.

Também com as larvas foi possível estabelecer uma relação dos parâmetros climatéricos. Desta forma, verificou-se que, por exemplo, o género *Cyathostomum s.l.* sofre uma influência do clima mais marcada entre a 4ª e a 16ª semana anterior à colheita, verificando-se que a espécie *S. vulgaris* se correlaciona mais com as variáveis climáticas entre a 18ª e 29ª semana anterior à data da colheita.

Os resultados obtidos vêm na linha daqueles referidos por Madeira de Carvalho (2001) para a mesma exploração, que tinha registado igualmente uma elevada rotatividade das pastagens, aliada a um alto encabeçamento quando os animais permaneciam em paddocks mais pequenos, mesmo que durante curtos espaços de tempo.

A marcada diferenciação sazonal no padrão de eliminação de ovos de estrongilídeos verificou o pico da eliminação média mais elevado em Setembro, contrastando com o observado para esta exploração anteriormente, em que foi registado um pico superior em Abril e um menos acentuado em Setembro (Madeira de Carvalho, 2001). Uma explicação para esta discrepância é a diferença no esquema de desparasitação, que em 2001 era bianual para as éguas de ventre. Nesse caso, a desparasitação da primavera iria favorecer um pico mais baixo no final do verão, sendo o pico da primavera mais importante devido à maior contaminação das pastagens no Outono.

Apesar das discrepâncias entre a intensidade dos picos de eliminação observados nos vários estudos, a sua existência é uniforme e referida por diversos autores para populações em climas semelhantes (Herd, Willardson, & Gabel, 1985; Madeira de Carvalho, Fazendeiro, & Afonso-Roque, 2005; Gersão, 2010).

Relativamente aos poldros de mama, as observações neste estudo coincidiram com aquelas do autor supracitado, havendo uma subida gradual de eliminação de ovos ao longo do verão, fruto da infecção sofrida no início da sua vida, o que está de acordo também com outros autores (Bowman, 2003; Reinemeyer, 2008).

Já a eliminação de ovos por parte dos poldros após a desmama e desparasitação no Outono vai inserir-se no padrão dos poldros de 1 a 3 anos com um pico acentuado no mês de Março e um restabelecimento do equilíbrio observado em Maio (Madeira de Carvalho, 2001).

Apesar das diferenças descritas, existe uma relação positiva entre os OPG das éguas e dos poldros, constituindo curvas de eliminação semelhantes, embora possuam picos com magnitudes diferentes podendo, no entanto, afirmar-se que a eliminação de ovos pelas éguas influencia o OPG dos poldros. Este facto parece um pouco óbvio, já que as éguas constituem a principal fonte de contaminação das pastagens, influenciando directamente a infecção dos seus filhos desde a primeira semana de vida, quando inicia a sua ingestão de erva. Este fenómeno tinha já sido descrito por Duncan, (1974) e Madeira de Carvalho (2006a).

A idade dos animais foi considerada um factor fundamental na quantidade de ovos eliminados nas fezes, considerando que os poldros evidenciam uma eliminação crescente de acordo com a sua idade em meses, ao passo que as éguas não apresentam qualquer relação entre a idade e o seu OPG. Este facto está de acordo com o trabalho de Korna's, *et al* (2010) que concluiu que os poldros de um ano e dois anos apresentavam eliminação máxima de ovos, havendo um decréscimo com o avançar da idade.

Outro estudo em cavalos holandeses, demonstrou que os animais que mais frequentemente ultrapassavam o limiar de 100 OPG eram normalmente fêmeas, com menos de 6 anos ou mais de 23 e com acesso mais frequente ou até mesmo permanente à pastagem (Döpfer, *et al.*, 2004).

Por outro lado, Frouco (2011) refere que, em cavalos adultos, a idade possui uma correlação negativa com o OPG. Neste caso não se verificou uma correlação estatisticamente significativa, embora esta seja negativa. Uma elevada uniformidade na idade das éguas pode estar na origem desta falta de significância estatística neste estudo.

No presente caso a maioria dos animais apresentou sempre um valor de OPG >200 (uma égua foi a excepção) e apenas 3 éguas (incluindo a referida anteriormente) não tiveram um OPG >500 em alguma colheita do estudo. Este fenómeno de parasitismo tão elevado na população estudada vai ao encontro do publicado para situações de manejo semelhante, ou seja, pastoreio permanente com apenas uma desparasitação anual, não selectiva (Well, *et al.*, 1998; Döpfer, *et al.*, 2004; Madeira de Carvalho, 2006a).

As intervenções terapêuticas aplicadas no decorrer do estudo foram consideradas eficazes no que toca à actuação do anti-helmíntico utilizado, já que a TRCOF foi de 100%, com um PRO entre os 85 dias e os 108 dias (valores médios para poldros e éguas). Uma situação semelhante foi descrita por Gersão (2010), tendo a autora registado que em poldros o PRO era mais curto, verificando-se nestes animais uma subida mais brusca do OPG quando comparados com animais mais velhos. Outros autores verificam que a eficácia em animais jovens (<2 anos) pode ser menor que em animais mais velhos (>2 anos) (Madeira de Carvalho, 2008).

No entanto, no que toca ao objectivo de reduzir a carga parasitária ao longo de todo o ano e melhorar a condição física e saúde geral dos animais, considerou-se o esquema de desparasitação como insuficiente, já que além de falhar no objectivo de impedir uma elevada carga parasitária, despoletou ainda uma diarreia aquosa em quase todos os animais, associada a um quadro de ciatostominose tipo II à semelhança do já observado nesta exploração (Madeira de Carvalho, 2001).

Também este autor constatou fenómenos semelhantes na população de poldros de 1 a 3 anos, tendo observado animais com diarreias intensas e perda de peso evidente nos meses subsequentes às intervenções terapêuticas. No presente estudo verificou-se que a diarreia não causou propriamente perda de condição corporal, mas não permitiu uma recuperação da baixa condição que os animais traziam do verão. Alternativas a este método terapêutico serão discutidas adiante, aplicadas especificamente ao caso da Companhia das Lezírias.

Como foi visto anteriormente, a temperatura e a precipitação são factores fundamentais no desenvolvimento, sobrevivência e dispersão das larvas (Ramsey, *et al.*, 2004; Kuzmina, *et al.*, 2006).

No presente estudo, os valores de correlação entre o OPG registado e os dados parasitológicos obtidos, são concordantes com os estudos de Madeira de Carvalho, (2001) e Madeira de Carvalho, Fazendeiro, & Afonso-Roque (2005), registando-se uma correlação positiva com a temperatura semanal e negativa com a precipitação e humidade relativa semanais.

Avaliando a análise retrospectiva de correlação do OPG com o clima, nota-se que a influência da temperatura média semanal sobre a eliminação de ovos é positiva na semana da colheita (semana 0) e na semana imediatamente anterior (-1). Podemos dizer que quanto mais alta é a temperatura nesta altura, maior a eliminação de ovos observada e vice-versa. Observa-se, também, uma correlação negativa a entre a semana -10 e a semana -25, com um valor de correlação máximo (-0,55) verificado na semana -18.

Já no caso da precipitação e HR, observa-se uma tendência oposta, considerando que a correlação é inversa nas semanas 0 e -1, voltando a ser significativa, mas com sentido positivo, entre a semana -10 e a semana -26. No caso da precipitação, a semana com maior correlação corresponde à mesma que para a temperatura (-18), enquanto que para a HR é na semana -16 que se encontra uma maior correlação com o OPG da colheita.

Esta influência do clima sobre os valores de OPG registados, corresponde, na realidade, à influência que as condições climáticas têm sobre o desenvolvimento e sobrevivência das larvas infectantes. É importante perceber que as condições ideais para desenvolvimento das larvas não são as ideais para a sua sobrevivência (Madeira de Carvalho, 2001). Nesse sentido, sabe-se que as larvas se desenvolvem muito rapidamente a altas temperaturas, desde que tenham humidade suficiente, podendo chegar ao estadio de L3 em apenas 2 ou 3 dias (English, 1979; Briggs, *et al.*, 2004). No entanto, a baixas temperaturas o seu desenvolvimento é mais lento, podendo levar até 2 semanas a atingir a forma infectante (English, 1979; Drudge & Lyons, 1986; Reinemeyer, 1986; Herd & Willardson, 1985).

Por outro lado, graças à sua bainha externa, que as protege contra a dessecação, as L3 não se conseguem alimentar, estando dependentes das reservas de energia existentes nas células intestinais. Assim, sabe-se que a actividade das L3 aumenta consideravelmente com o aumento da temperatura, esgotando rapidamente as suas reservas. Por este motivo, altas temperaturas promovem uma mortalidade elevada num curto espaço de tempo, ao passo que baixas temperaturas permitem a sua sobrevivência durante meses (English, 1979a; Herd, 1986; Craig & Courtney, 1986; Madeira de Carvalho, *et al.*, 2005).

Considerando, portanto, a reação das larvas face às diferentes condições climáticas, pode perceber-se as correlações obtidas entre estas e os valores de OPG registados. Uma correlação negativa com a temperatura e positiva com a HR e precipitação, a mais de 10 semanas antes do momento da colheita, significa que, quanto menor era a temperatura e maior a precipitação e, consequentemente, a HR, maior o número de ovos eliminados pelos cavalos afectados. Por outro lado, se a colheita fosse feita 10 semanas após os meses de maior calor, então os valores de OPG seriam mais reduzidos.

Este facto comprova o aumento do risco para os cavalos nas épocas de maior sobrevivência das larvas, que normalmente correspondem também a épocas chuvosas (em climas temperados), o que predispõe para a dispersão das L3 na pastagem (Herd & Willardson, 1985; Madeira de Carvalho, *et al.*, 2005; Bezerra, *et al.*, 2007).

Com efeito, os dados obtidos permitem aferir uma estimativa do grau de contaminação das pastagens ao longo do estudo. Considerando que o pico de OPG ocorre em Março e Setembro, pode dizer-se que as pastagens estarão mais contaminadas entre 2,5 e 5 meses antes, o que equivale aos meses de Outubro a Dezembro (para o pico de Março) e de Abril a Junho (para o pico de Setembro). Estas considerações vêm na linha do que foi observado nesta exploração em estudos anteriores (Madeira de Carvalho, 2001; Madeira de Carvalho, *et al.*, 2005).

Também outros autores constataram que as épocas de menor temperatura conjugadas com maior humidade relativa e precipitação semanal ou mensal constituem a altura de maior risco de infecção para os animais, sendo esta uma noção geral para todas as partes do mundo (Courtney & Asquith, 1985; García, *et al.*, 1992; Langrová, *et al.*, 2003; Ramsey, *et al.*, 2004; Kuzmina, *et al.*, 2005).

A prevalência dos diferentes géneros de EGI difere ligeiramente daquela encontrada por Madeira de Carvalho (2001) no seu estudo nesta exploração. A principal diferença observada está no pico elevado de prevalência de *Strongylus vulgaris* registado pelo autor, não tendo existido uma curva semelhante na presente análise. Uma possível explicação para este facto é a adopção de uma terapêutica antihelmíntica anual com Ivermectina aos cavalos da CL, que se vem efectuando nos últimos anos e que não era prática comum em 2001.

Esta forma de tratamento provoca uma selecção para as espécies mais resistentes e com um ciclo de vida mais curto, ou seja, com menor período pré-patente. Por outras palavras, a população de EGI foi seleccionada para uma maioria cada vez mais pesada de *Cyathostomum sensu latum* sendo a existência de outros géneros observada a um nível residual.

A abundância relativa das espécies encontradas compreende uma maioria avassaladora de *Cyathostomum* spp., sendo as L3 pertencentes ao Tipo A as principais responsáveis por este domínio, o que é compreensível, já que este morfotipo de larva é o que está associado a maior número de espécies de *Cyathostomum*, *s.l.*

A dominância dos ciatostomíneos relativamente aos grandes estrongilídeos é ubiqüitária, notando-se esta tendência há já cerca de 20 anos, como mostram Craig, Bowen, & Ludwig (1983), que detectaram que as espécies mais abundantes em dois poldros autopsiados no estado do Texas pertenciam aos ciatostomíneos. Também no estado do Kentucky, as espécies mais abundantes pertencem aos pequenos estrongilídeos (Lyons, *et al.*, 1997).

Na Polónia Gawor (1995) observou também um maior número de espécies de Ciatostomíneos como os EGI mais prevalentes, identificadas neste trabalho como pertencentes ao Tipo A e Tipo C (*Cylicostephanus calicatus*) além de outras 3 espécies que não foram agrupadas no presente trabalho, por não existir clareza suficiente no tipo de larvas por si produzidas, *Cylicostephanus goldi*, *Cyathostomum coronatum* e *Cylicocyclus leptostomus*. É possível que as larvas destas espécies se enquadrem nos restantes tipos identificados no decorrer deste estudo, embora não haja qualquer chance de confirmação deste facto actualmente.

Young, *et al.* (1999) ao estudar duas manadas de cavalos (uma bravia e outra doméstica), notaram que, apesar do domínio claro dos ciatostomíneos em relação aos restantes strongilídeos ser comum a ambas as manadas, havia uma diferença na prevalência de espécies menos comuns, pertencentes principalmente ao grupo dos grandes strongilídeos, entre as duas manadas.

Os autores encontraram *Trichostrongylus axei* nas duas manadas, mas *Strongylus vulgaris*, *S. equinus*, *Gyalochephalus capitatus*, *Poteriostomum spp.* e *Strongyloides westeri* foram identificados apenas em animais em estado bravio, tendo sido descobertas larvas de *S. edentatus* em apenas um cavalo doméstico. Estes dados vêm evidenciar a pressão selectiva exercida pelos anti-helmínticos, estando em concordância com a abundância dessas espécies encontradas neste trabalho.

No Brasil as três espécies mais prevalentes e mais abundantes foram *C. longibursatus*, *C. nassatus* e *C. catinatum*, todas elas produzindo larvas de Tipo A (Silva, *et al.*, 1999). Em França, região da Normandia, outro estudo revelou que apenas 10 espécies de ciatostomíneos, de um total de 20 identificadas além dos restantes EGI, compreendiam 84% da população de EGI encontrada, dos quais a grande maioria origina larvas Tipo A (Collobert-Laugier, *et al.*, 2002). Também, na Ucrânia, Kuzmina, *et al.* (2005) detectaram que após a desparasitação de uma manada de éguas, foram encontrados ciatostomíneos em todos os animais, sendo responsáveis por mais de 50% do total de EGI identificados.

Num estudo extensivo, abrangendo um total de 3123 cavalos pertencentes a 102 explorações, oriundos de Itália, Reino Unido e Alemanha, as 5 espécies de EGI mais prevalentes foram *Cylicocyclus nassatus*, *Cylicostephanus longibursatus*, *Cyathostomum catinatum*, *Cylicocyclus goldi* e *Cyathostomum pateratum* (Traversa, *et al.*, 2010).

6.1.ABORDAGEM DE CONTROLO INTEGRADO PARA A CL

Nos animais estudados, o tratamento antiparasitário realizado classifica-se como um tratamento estratégico, já que é feita uma desparasitação anual, numa altura que corresponde à maior eliminação de ovos observada, juntamente com um nível de contaminação das pastagens igualmente mais alto que no resto do ano (Madeira de Carvalho, 2001).

No entanto, este esquema não se revelou eficaz no controlo dos níveis de parasitismo dos poldros e da maioria das éguas, já que quase todos os animais atingiram valores de OPG >500 um ou dois meses após o reaparecimento de ovos nas fezes. Por este motivo, considera-se neste trabalho algumas sugestões baseadas nos resultados obtidos, método de produção e manejo efectuado na exploração estudada e na bibliografia existente sobre o controlo dos EGI.

Para melhor discutir o controlo parasitário efectuado, deve primeiro ramificar-se o tema, considerando-se três aspectos fundamentais que irão influenciar a eficácia do método utilizado. O princípio activo utilizado é o primeiro aspecto a ser discutido, já que a existência de resistências condiciona, obviamente, todo o processo.

Posteriormente, a época em que é administrado o anti-parasitário deve também ser discutida, já que depende da sazonalidade dos parasitas para a população em causa, devendo ser adaptada à realidade da exploração.

Finalmente a rotação das pastagens deverá ser efectuada racionalmente, de forma a reduzir a probabilidade de infecção, diminuindo assim o número de larvas em hipobiose o que vai baixar a incidência e gravidade da ciatostomiose de tipo II observada, manifestando-se numa diminuição da diarreia e num aumento do índice de conversão alimentar, mantendo uma melhor condição corporal e saúde geral dos animais.

A escolha do antiparasitário parece, de momento, a mais acertada, já que as resistências às lactonas macrocíclicas parecem ser muito reduzidas e, pelo que se pode observar neste estudo, têm uma eficácia de 100% na redução de OPG desta população.

Assim sendo, o esquema de administração do desparasitante e a rotação das pastagens devem ser tópicos discutidos com mais pormenor, visando atingir uma redução dos OPG para um valor basal durante todo o ano, com o menor número de intervenções possível.

Relativamente ao esquema de desparasitação, nas éguas é efectuada apenas uma administração, ao passo que nos poldros foi administrada uma segunda dose com um mês de intervalo. Considerando o ciclo biológico destes parasitas, aliada à curva de re-infecção verificada nos poldros, constata-se que não existiu uma eficácia significativa desta segunda administração, visto que apenas retardou o aparecimento de animais positivos, não evitando a subida brusca dos níveis de OPG registados, nem o aparecimento de diarreia em 90% dos poldros.

Pode explicar-se esta situação com dois dados importantes: O primeiro, é o facto de um mês após a eliminação total dos adultos presentes no hospedeiro, apenas existirem estadios larvares, possivelmente em migração, reduzindo a eficácia do anti-helmíntico. O segundo ponto a considerar, é a permanência dos poldros numa pastagem contaminada, de área reduzida, resultando num elevado encabeçamento e alta probabilidade de contágio o que contrasta com o seu estado de recém-desparasitação, aumentando ainda mais a susceptibilidade a uma infecção acentuada.

Assim, seria importante considerar adiar a segunda administração para uma fase do ciclo em que a sua eficácia fosse mais evidente. Neste sentido, existe uma poldra na população estudada que foi desparasitada em Março na sequência da sua presença numa feira equestre. Mais uma vez houve uma redução de 100% na eliminação de ovos. No entanto, já era positiva na segunda colheita efectuada após a data da desparasitação, manifestando a mesma tendência que na anterior intervenção.

Note-se que neste caso, apenas esta poldra foi desparasitada, tendo permanecido estabulada durante um curto intervalo de tempo, retomando o seu lugar na pastagem juntamente com o restante efectivo fêmea, acabando por aumentar novamente o grau de contágio, embora fosse de esperar algum tempo mais de ausência de ovos devido à estabulação.

No entanto, houve provavelmente possibilidade de contágio durante a feira ou até no período imediatamente subsequente à desparasitação, aliada à existência de larvas enquistadas que serão certamente responsáveis pelo reaparecimento de OPG tão pontual.

Neste sentido, considerando a elevada incidência de ciatostomiose tipo II, pode equacionar-se a mudança de anti-helmíntico para Moxidectina já que, sendo uma lactona macrocíclica pouco utilizada, tem poucas probabilidades de que existam resistências nesta população. Além disso, e principalmente, este composto é larvicida, atingindo as formas hipobióticas com maior eficácia que a Ivermectina, sem ocorrência de sintomatologia adversa como está registado para o Febendazol (Steinbach, et al., 2006). Esta mudança iria resultar numa diminuição da ciatostomiose tipo II, melhorando a condição física dos animais o que potencia a sua imunidade, retardando a subida da curva de OPG.

Quanto à utilização mais racional das pastagens, podemos aqui considerar algumas regras a seguir, de forma a tentar reduzir a exposição dos animais a larvas infectantes. Se tal fosse alcançado, isso iria promover uma diminuição do parasitismo a nível global mas, principalmente, uma diminuição do número de larvas em hipobiose, o que levaria a uma curva de eliminação menos acentuada, resultando numa melhoria significativa para os índices de produção e de condição corporal dos animais.

Em primeiro lugar, um registo preciso da presença de animais em cada folha é necessário, já que o facto de se assinalar a ocupação de uma folha, mantendo o acesso a folhas adjacentes sem o registar poderá induzir em erro levando a uma pobre gestão da distribuição dos animais.

Em segundo lugar, deve guardar-se, dentro dos possíveis, uma folha de pastagem, suficientemente ampla para garantir um encabeçamento mais baixo, que não tenha tido presença de cavalos durante os meses mais quentes, já que há uma menor capacidade de sobrevivência das larvas quando aumenta a temperatura, resultando em pastagens menos contaminadas. Esta folha servirá para albergar os animais após a desparasitação, para reduzir os níveis de re-infecção e retardar a eliminação de ovos, acabando por reduzir a intensidade do pico de parasitismo.

Posteriormente, deve ter-se sempre em atenção que uma folha de pastagem irá estar mais contaminada quanto maior for o encabeçamento animal aí presente e quanto mais longo for o período de ocupação da mesma. Por outro lado, é importante não esquecer que mesmo após serem mudados os cavalos, as larvas infectantes irão existir na pastagem por vários meses se as condições climáticas o permitirem.

Assim sendo, deverá efectuar-se um planeamento cuidadoso das folhas a utilizar, de acordo com todas as condicionantes envolvidas – disponibilidade de alimento, dispersão dos animais na época reprodutiva, realização de intervenções de grupo, considerações parasitológicas, outros aspectos momentâneos – tentando conciliar todos os factores de forma a reduzir o grau de eliminação de ovos durante todo o ano.

Apesar da correlação existente com as condições climáticas, o manejo é o principal factor que modela a curva de OPG. Existe alguma lógica por trás deste pressuposto já que, independentemente das condições climáticas, a contaminação ambiental do local onde estão alojados os animais é o factor determinante na variação dos níveis de infecção. O clima apenas permite manter essa contaminação por mais ou menos tempo, influenciando directamente o desenvolvimento e sobrevivência dos estadios infectantes, pelo que o seu papel é fundamental, apesar de actuar nos bastidores do ciclo infeccioso.

Madeira de Carvalho (2001) recomendou no seu trabalho a realização de duas desparasitações anuais, sendo a primeira intervenção em Março/Abril e a segunda em Setembro/Outubro, recomendando, ainda, uma terceira desparasitação em Dezembro, caso se considerasse que os animais apresentassem uma baixa condição corporal nesta altura.

Verificou-se que no presente estudo a desparasitação geral foi efectuada em Setembro, o que contrasta com aquela efectuada às éguas e poldros de mama em 2001, no mês de Dezembro. A desparasitação nesta altura, sendo feita em conjunto com a desmama dos poldros, tem o objectivo de promover a secagem das éguas, no sentido de melhorar a sua condição corporal ou, pelo menos, minimizar as perdas que advêm da escassez de alimento normal durante o Verão.

Considerando-se a complexidade de uma intervenção terapêutica em equinos de campo, num estado semi-bravio, com riscos evidentes quer para os funcionários da CL quer para os próprios equinos no que toca à segurança, reconhece-se que implementar mais intervenções às manadas se torna complicado do ponto de vista logístico, embora fosse o ideal do ponto de vista parasitológico.

Assim sendo, a alternativa viável será, a título de resumo, melhorar a gestão das pastagens tendo em conta a concentração de animais e o tempo de permanência; guardar uma pastagem “limpa” para introduzir os poldros após a desparasitação; mudar o princípio activo para Moxidectina, pela sua melhor eficácia nas formas em hipobiose que parecem ser um problema nesta exploração coudélica (Steinbach, et al., 2006).

Além de todas estas medidas, seria importante controlar a contaminação da pastagem dos paddocks do centro de reprodução, já que estes parecem ser uma grande fonte de infecção para os animais que são intervencionados, devido à grande rotação de animais e reduzida área dos parques.

Para este efeito, uma medida que poderá ser equacionada no futuro, é a administração de fungos nematófagos aos animais que permanecem neste local, tendo sido estudado com uma boa eficácia para esta exploração por Madeira de Carvalho, *et al.* (2007). Como o acesso está facilitado e a maioria dos animais mantidos no CR é suplementada com alimento concentrado, as condições para exercer um controlo biológico apenas nestas pastagens estão reunidas. O único problema nesta solução é a inexistência de um acesso comercial a rações formuladas com estes fungos, pelo que a sua utilização é de momento impossível.

No entanto, equacionada a sua viabilidade na exploração, pensa-se que será uma medida muito vantajosa se aplicada nas situações correctas. A administração constante dos fungos aos animais que passassem pelo CR tem a grande vantagem de reduzir a contaminação parasitária das suas pastagens, o que reduz a sua importância como fonte de infecção aos animais que por aí passam, tornando os paddocks seguros e até vantajosos para albergar os poldros após a desparasitação, ao contrário do que se observa actualmente.

7. CONCLUSÕES

1. Foi detectado um perfil sazonal marcado na eliminação de ovos de EGI ao nível da população estudada, constituindo a Primavera e o final do Verão como as principais épocas de contaminação da pastagem.
2. Embora existam diferenças entre os OPG das éguas e dos poldros, foi provado que há uma relação entre as suas curvas de eliminação, podendo afirmar-se que os OPG das éguas influenciam directamente os OPG dos poldros.
3. A idade dos poldros é um factor determinante no grau de libertação de ovos, que aumenta em poldros mais velhos. Por outro lado, a idade das éguas não sugeriu qualquer alteração, embora não houvesse uma disparidade significativa entre as idades das éguas, pelo que esse pode ter sido o motivo da baixa discrepância de valores e da inexistência de correlação neste grupo.
4. A diarreia nos animais estudados apresenta uma relação com a intervenção terapêutica, sendo desencadeada, provavelmente, pelo término das larvas em hipobiose após a morte dos adultos presentes no lume intestinal, já que a Ivermectina não consegue atingir estas formas parasitárias. Observa-se assim uma situação de Ciatostominose tipo II.
5. O género de EGI mais prevalente foi o *Cyathostomum sensu latum*, existindo em 100% das amostras positivas. Dentro do mesmo, as larvas de *Cyathostomum* Tipo A apresentaram a mesma prevalência. O segundo tipo de larva mais prevalente foi o de *Cyathostomum* Tipo D, seguido de perto pelas larvas de *Cyathostomum* Tipo C. Os restantes tipos de larvas de *Cyathostomum sensu latum* e de outros géneros tiveram uma prevalência muito mais reduzida.
6. No grupo dos poldros, houve um aumento acentuado da prevalência de grandes strongilídeos e outros pequenos strongilídeos menos prevalentes a partir da 8ª colheita de amostras, ou seja, cerca de 6 meses após a desparasitação, o que mostra a sua eficácia, na medida em que os parasitas respeitaram o período pré-patente actualmente considerado para os diferentes géneros, não tendo havido presença antecipada de nenhuma espécie. A prevalência acentuada nos poldros e reduzida nas éguas demonstra, mais uma vez, a sensibilidade aumentada dos primeiros em relação às suas mães.

7. A abundância relativa de larvas recuperadas tende inexoravelmente para as de *Cyathostomum* Tipo A, seguidas dos Tipos D e C, resultando num domínio de 90% a 99% de larvas de *Cyathostomum sensu latum* em todas as colheitas. Tal como aconteceu com a prevalência, também a abundância dos géneros menos comuns aumentou a partir da 8ª colheita, embora se tivesse mantido em valores abaixo de 1% para cada género/espécie individualmente.
8. Não foram detectadas quaisquer resistências ao princípio activo utilizado, embora o rápido aumento dos OPG registado, após o período pré-patente de sensivelmente 2 meses, sugere uma elevada contaminação das pastagens utilizadas depois da intervenção terapêutica.
9. Foi observada uma correlação muito significativa entre a eliminação de OPG e as condições climáticas. A temperatura tem uma correlação positiva com OPG enquanto a precipitação e HR se correlacionam negativamente.
10. A análise retrospectiva da influência climática revelou que a temperatura verificada em semanas anteriores à colheita influencia negativamente a eliminação de OPG na semana 0, ao passo que a HR e precipitação possuem uma influência positiva nas mesmas condições.
11. Pode afirmar-se a existência de maior contaminação da pastagem nos meses de Outubro a Dezembro e de Abril a Junho, considerando a ocorrência dos picos de eliminação de ovos na população estudada.

7.1.PERSPECTIVAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURA

Será interessante perceber com maior pormenor qual o grau de influência que o manejo das pastagens tem na evolução do parasitismo e, também, se existe uma componente hereditária nas resistências aos anti-helmínticos. Assim, sugerem-se alguns estudos possíveis nesta área e que, de certa forma, complementam o presente trabalho:

1. Realizar um estudo com o encabeçamento controlado, avaliando o OPG de toda a população incluída na pastagem, utilizando para tal um grupo de animais adultos. Desta forma consegue-se estabelecer uma relação clara entre o encabeçamento, tempo de permanência e OPG dos animais, eliminando factores de resistência individual ou idade.
2. Para obter uma clarificação acerca da existência de imunidade aos parasitas transmitida hereditariamente, deve efectuar-se um estudo incluindo várias gerações de cavalos, todos acima dos 4 anos, altura em que, à partida, deixa de se sentir a influência da idade no parasitismo dos animais. Deve também manter-se, dentro dos possíveis, todos os animais nas mesmas condições de manejo, para evitar interferência de outros factores. Uma boa forma de conseguir este estudo seria acompanhar apenas éguas de ventre, a nível individual, que possuíssem parentesco entre elas.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, R. C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates : their development and transmission* (2ª Edição ed.).
- Baudena, M. A., Chapman, M. R., Larsen, M., & Klei, T. R. (1999). Efficacy of the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* in reducing equine cyathostome larvae on pasture in south Louisiana. *Veterinary Parasitology* , 89, pp. 219-230.
- Becher, A. M., Mahling, M., Nielsen, M. K., & Pfister, K. (2010). Selective anthelmintic therapy of horses in the Federal states of Bavaria (Germany) and Slazburg (Austria): An investigation into strongyle egg shedding consistency. *Veterinary Parasitology* , 171, pp. 116-122.
- Bezerra, S. Q., Couto, M. C., Souza, T. M., Bevilaqua, C. M., Anjos, D. H., Sampaio, I. B., et al. (2007). Ciatostomíneos (Strongylidae-Cyathostominae) parasitas de cavalos: Ecologia experimental dos estágios pré-parasíticos em gramínea tifton 85 (*Cynodon spp. cv. tifton 85*) na baixada Fulminense, RJ, Brasil. *Parasitol Latinoam* , 62, pp. 27-34.
- Bird, J., & Herd, R. P. (1995). In vitro assessment of two species of nematophagous fungi (*Arthrobotrys oligospora* and *Arthrobotrys flagrans*) to control the development of infective cyathostome larvae from naturally infected horses. *Veterinary Parasitology* , 56, pp. 181-187.
- Borgsteede, F. H., Boersema, J. H., Gaasenbeek, C. P., & Van Der Burg, W. P. (1993). The reappearance of eggs in faeces of horses after treatment with ivermectin. *Vet. Quart* , 15, pp. 24-26.
- Bowman, D. D. (2003). *Georgis' Parasitology for Veterinarians* (8 ed.). St Louis, USA: Elsevier.
- Brady, H. A., Nichols, W. T., Blaneck, M., & Hutcheson, D. P. (2008). Parasite Resistance and the Effects of Rotational Deworming Regimens in Horses. *AAEP Proceedings*. 54, pp. 308-313. San Diego, California, USA: International Veterinary Information Service.
- Braga, F. R., Araújo, J. V., Silva, A. R., Araujo, J. M., Carvalho, R. O., Tavela, A. O., et al. (2009). Biological control of horse cyathostomin (Nematoda: Cyathostominae) using the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* in tropical southeastern Brazil. *Veterinary Parasitology* , 163, pp. 335-340.
- Briggs, K., Reinemeyer, C., French, D., & Kaplan, R. (2004, Abril). STRONGYLES: THE WORST OF THE WORMS. *The Horse* , pp. 15-18.
- Carter, G. R., Payne, P. A., & Davis, E. (2007, Novembro 30). Parasitic Diseases: Helminths. *A Concise Guide to the Microbial and Parasitic Diseases of Horses* . Ithaca, New York, USA: International Veterinary Information service (www.ivis.org).

- Coles, G. C., Bauer, C., Borgsteede, F. H., Geerts, S., Klei, T. R., Taylor, M. A., et al. (1992). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology* , 44, pp. 35-44.
- Collobert-Laugier, C., Hoste, H., Sevin, C., & Dorchies, P. (2002, Outubro 8). Prevalence, abundance and site distribution of equine small strongyles in Normandy, France. *Veterinary Parasitology* , 110, pp. 77-83.
- Companhia das Lezírias - História. (2011). Retrieved 10 20, 2011, from Companhia das Lezírias: http://www.cl.pt/htmls/pt/equinos_coudelaria_historia.shtml
- Courtney, C. H. (1999). Seasonal transmission of equine cyathostomes in warm climates. *Veterinary Parasitology* , 85, pp. 173-180.
- Courtney, C. H., & Asquith, R. L. (1985). Seasonal changes in pasture infectivity by equine cyathostomes in north central Florida. *Equine Veterinary Journal* , 17, pp. 240-242.
- Couto, M., Quinelato, S., Santos, C., Souza, L., & Sampaio, I. (2008, Maio). Environmental influence in cyathostominae ecology. *Veterinarni Medicina* , 53, pp. 243-249.
- Craig, M. T., Bowen, J. M., & Ludwig, K. G. (1983, Outubro). Transmission of equine cyathostomes (Strongylidae) in central Texas. *Am J Vet Res* , 44, pp. 1867-1869.
- Craig, T. M., & Courtney, C. H. (1986). Epidemiology and Control of Parasites in Warm Climates. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* , 2, 357-366.
- DiPietro, J. A. (1992, Maio). Daily Anthelmintic Therapy in Horses. *The Compendium - Equine* , pp. 651-654.
- Döpfer, D., Kerssens, C., Meijer, Y., & J.H. Boersema, M. E. (2004, Junho 26). Shedding consistency of strongyle-type eggs in dutch boarding horses. *Veterinary Parasitology* 124 , pp. 249-258.
- Drudge, J. H., & Lyons, E. T. (1986). Large Strongyles: Recent Advances. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practics* , 2, 263-280.
- Duncan, J. L. (1974). Field studies on the epidemiology of mixed strongyle infection in the horse. *Vet. Rec.* , 94, pp. 337-345.
- English, A. W. (1979, Julho). The epidemiology of equine strongylosis in Southern Queensland: 1. The Bionomics of the Free-living Stages in Faeces and on Pasture. *Australian Veterinary Journal* , 55, pp. 299-305.
- English, A. W. (1979, Julho). The Epidemiology of Equine Strongylosis in Southern Queensland: 2. The Survival and Migration of Infective Larvae on Herbage. *Australian Veterinary Journal* , 55, pp. 306-309.

- Faria, J. M., Mendes, J. C., & Machado, M. S. (1982). Contribuição para a caracterização das estações seca e húmida em Portugal Continental. *O Clima de Portugal* . Lisboa, Portugal: Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.
- Fernfindez, A., Larsen, M., Nansen, P., Gronvold, J., Henriksen, S., & Wolstrup, J. (1997). Effect of the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans* on the free-living stages of horse parasitic nematodes: a plot study. *Veterinary Parasitology* , 73, pp. 257-266.
- Frouco, G. (2011). Estrongilidose em explorações equinas com vocação tauromáquica. *Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária* . Lisboa, Portugal.
- García, A. L., Muñoz, F., Juste, R. A., & Povedano, I. (1992). Dinamica estacional de la contaminacion del pasto con ciatostomas equinos. *IX Runion cientifica de la asociacion de parasitologos españoles*, (p. 56). Leon.
- Gawor, J. (1995). The prevalence and abundance of internal parasites in working horses autopsied in Poland. *Veterinary Parasitology* , 58, pp. 99-108.
- Gersão, S. G. (2010). Controlo da ciatostominose equina: uma abordagem integrada. Portugal.
- Herd, R. P. (1986). Epidemiology and Control of Parasites in Northern Temperate Regions. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* , 2, 337-356.
- Herd, R. P., & Willardson, K. L. (1985). Seasonal distribution of infective strongyle on horse pastures. *Equine Veterinary Journal* , pp. 235-237.
- Herd, R. P., Willardson, K. L., & Gabel, A. A. (1985). Epidemiological approach to the control of horse strongyles. *Equine Veterinary Journal* , 17, pp. 202-207.
- Hunt, K. (1995). *Horse Evolution*. Retrieved 10 20, 2011, from The Talking Origins: http://www.talkorigins.org/faqs/horses/horse_evol.html
- IM, I. (2008). *Instituto de Meteorologia, IP, Portugal*. Retrieved 09 20, 2011, from Instituto de Meteorologia, IP, Portugal: <http://www.meteo.pt/pt/oclima/clima.normais/018/>
- Johnson, L. E. (2007). The Parasite Puzzle: The myths and mysteries of equine parasitism. *North American Veterinary Conference (NAVC)* (pp. 73-75). Orlando, Florida: International Veterinary Information Service.
- Kaufman, J. (1996). *Parasitic infections of domestic animals: a diagnostic manual*. Basel, Boston, Berlim: Birkhauser Verlag.
- Klei, T. R. (2001). Strongyles large and small: Immunity. *Havenmeyer Foundation Monograph Series - Immunology* , 4, pp. 17-18.
- Korna's, S., Cabaret, J., Skalskaa, M., & Nowosada, B. (2010, Setembro 7). Horse infection with intestinal helminths in relation to age, sex, access to grass and farm system. *Veterinary Parasitology* 174 , pp. 285–291.

Krecek, R. C., & Guthrie, A. J. (1999). Alternative approaches to control of cyathostomes: an African perspective. *Veterinary Parasitology* , 85, pp. 151-162.

Kuzmina, T. A., Kuzmin, Y. I., & Kharchenko, V. A. (2006). Field study on the survival, migration and overwintering of infective larvae of horse strongyles on pasture in central Ukraine. *Veterinary Parasitology* , 141, pp. 264-272.

Kuzmina, T., Kharchenko, V., Starovir, A., & Dvojnos, G. (2005, Maio 13). Analysis of the strongylid nematodes (Nematoda: Strongylidae) community after deworming of brood horses in Ukraine. *Veterinary Parasitology* , 131, pp. 283-290.

Langrová, I., Jankovská, I., Borovský, M., & Fiala, T. (2003). Effect of climatic influences on the migrations of infective larvae of Cyathostominae. *Vet. Med. - Czech* , pp. 18-24.

Lukyanchenko, T. A., & Borisov, B. A. (2000). The assessment of possibility to use the submersed preparation of predacious fungi (Deuteromycotina, Hyphomycetes) *Duddingtonia flagrans* and *Arthrobotrys* sp. against Horse strongylids under conditions of Ukraine. *Vestnik zoologii* , 14, pp. 213-219.

Lyons, E. T., Tolliver, S. C., & Drudge, J. H. (2006). *Controlling Internal Parasites of Horses*. Lexington, Kentucky, USA: University of Kentucky.

Lyons, E. T., Tolliver, S. C., & Drudge, J. H. (1999). Historical perspective of cyathostomes: prevalence, treatment and control programs. *Veterinary Parasitology* , 85, pp. 97-112.

Lyons, E., Drudge, J. H., & Tolliver, S. (2000, Dezembro). Larval cyathostomiasis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* , pp. 501-513.

Lyons, E., Tolliver, S., Collins, S., Drudge, J., & Granstrom, D. (1997). Transmission of some species of internal parasites in horses born in 1993, 1994, and 1995 on the same pasture on a farm in central Kentucky. *Veterinary Parasitology* , 70, pp. 225-240.

Madeira de Carvalho, L. M. (2001). *Epidemiologia e Controlo da Estrongilidose em diferentes sistemas de produção equina em Portugal*. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa.

Madeira de Carvalho, L. M. (2008a). equídeos em Portugal: de animais de produção a animais de companhia. II – Implicações no Controlo das Parasitoses Gastrointestinais. *Medicina Veterinária (Revta. Da AEFMV)* , Nº 63, pp. 4-20.

Madeira de Carvalho, L. M. (2006a). Estrongilidose dos Equídeos - Biologia, Patologia, Epidemiologia e Controlo. In *Memoriam Prof. Ignacio Navarrete López-Cózar* , 277-326. (J. Tovar, & D. Reina, Eds.) Cáceres, España: Facultad de Veterinaria.

Madeira de Carvalho, L. M. (2008). Importância da resistência aos anti-helmínticos a propósito da "roundtable nematode resistance, Atenas, 11-13 de Maio de 2007.". *Acta Parasitológica Portuguesa* , 15, 73-85.

- Madeira de Carvalho, L. M. (2006). Os equídeos em Portugal: de animais de produção a animais de companhia. I – Impacte nas Doenças Parasitárias. *Medicina Veterinária (revista da AEFMV)*, 62, pp. 13-24.
- Madeira de Carvalho, L. M., Fazendeiro, I. M., & Afonso-Roque, M. M. (2005). Estudo do padrão sazonal dos ovos e larvas de strongilídeos do cavalo numa exploração do Ribatejo, através da contaminação de parcelas experimentais em pastagens espontâneas de sequeiro. In A. P. Portuguesa (Ed.), *IX Congresso Ibérico de Parasitologia, Faculdade de Farmácia, Universidade de Coimbra*, 12, p. 285. Coimbra.
- Madeira de Carvalho, L. M., Fazendeiro, M. I., & Afonso-roque, M. M. (2007). Estudo morfométrico das larvas infectantes (L3) dos strongilídeos (Nematoda: Strongylidae) dos equídeos - 2. Géneros *Gyalocephalus*, *Poteriostomum*, *Craterostomum*, *Oesophagodontus*, *Triodontophorus*, *Strongylus* e *Trichostrongylus*. *Acta Parasitológica Portuguesa*, 14, 23-34.
- Madeira de Carvalho, L. M., Fazendeiro, M. I., & Afonso-Roque, M. M. (2008). Estudo morfométrico das larvas infectantes (L3) dos strongilídeos (Nematoda: Strongylidae) dos equídeos - 3. Conclusões, perspectivas futuras e proposta de chave de identificação de alguns nemátodes gastrintestinais mais comuns nos equídeos em Portugal. *Acta Parasitológica Portuguesa*, 15, 59-65.
- Madeira de Carvalho, L. M., Fazendeiro, M. I., & Afonso-Roque, M. M. (2004). Estudo morfométrico das larvas infectantes (L3) dos strongilídeos (Nematoda: Strongyloidea) dos equídeos - 1. Género *Cyathostomum* s.l. *Acta Parasitológica Portuguesa*, 11, 23-32.
- Madeira de Carvalho, L. M., Gillespie, A. T., Serra, P. M., Bernardo, F. A., Farrim, A. P., & Fazendeiro, I. (2007). Eficácia do fungo nematófago *Duddingtonia flagrans* no controlo biológico da strongilidose equina no Ribatejo. *Rev. Port. Cien. Vet.*, 102, pp. 233-247.
- Mathee, S., & McGeoch, M. A. (2004). Helminths in horses: use of selective treatment for the control of strongyles. *J S Afr Vet Association*, 75, pp. 129-136.
- Monahan, C. (2000). Anthelmintic Control Strategies for Horses. In D. D. Bowman, *Companion and Exotic Animal Parasitology*. Ithaca, New York, USA: International Veterinary Information Service (www.ivis.org).
- Monahan, C. M., Chapman, M. R., Taylor, H. W., French, D. D., & Klei, T. R. (1998). Experimental cyathostome challenge of ponies maintained with or without benefit of daily pyrantel tartrate feed additive: comparison of parasite burdens, immunity and colonic pathology. *Veterinary Parasitology*, 74, pp. 229-241.

- Monahan, C. M., Chapman, M. R., Taylor, H. W., French, D. D., & Klei, T. R. (1997, Maio 26). Foals raised on pasture with or without daily pyrantel tartrate feed additive: comparison of parasite burdens and host responses following experimental challenge with large and small strongyle larvae. *Veterinary Parasitology* 73 , pp. 277-289.
- Monteiro, J. (1983). O Cavalo Lusitano - Contributo para o seu estudo. *Bolm. Pec. , 49*, 1-205.
- Murray, M. J. (2003). Treatment of Equine Gastrointestinal Parasites. *8th Congress on Equine Medicine and Surgery*. International Veterinary Information Service (www.ivis.org).
- Nielsen, M. K., Haaning, N., & Olsen, S. N. (2006). Strongyle egg shedding consistency in horses on farms using selective therapy in Denmark. *Veterinary Parasitology , 135*, pp. 333-335.
- Proudman, C., & Matthews, J. (2000, Fevereiro). Control of intestinal parasites in horses. *In Practice , pp. 90-97*.
- Ramsey, Y. H., Christley, R. M., Matthews, J. B., Hodgkinson, J. E., McGoldrick, J., & Love, S. (2004). Seasonal development of Cyathostominae larvae on pasture in a northern temperate region of the United Kingdom. *Veterinary Parasitology , pp. 307-318*.
- Reinemeyer, C. R. (2009). Controlling Strongyle Parasites of Horses: A Mandate for Change. *Proceedings of the 55th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners* (pp. 352-360). Las Vegas, Nevada, EUA: American Association of Equine Practitioners (www.aaep.org).
- Reinemeyer, C. R. (2008). Parasite Control Recommendations for Horses During the First Year of Life. *Proceedings of the AAEP Focus Meeting: First Year of Life* (pp. 143-154). Austin, Texas, USA: International Veterinary Information Service (www.ivis.org).
- Reinemeyer, C. R. (1986). Small Strongyles: Recent Advances. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice , 2*, 281-312.
- Reis, R. M., & Gonçalves, M. Z. (1981). Caracterização Climática da Região Agrícola do Ribatejo e Oeste. *O Clima de Portugal* . Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.
- Silva, A., Costa, H., Santos, H., & Carvalho, R. (1999, Março 19). Cyathostominae (Nematoda) parasites of Equus caballus in some Brazilian states. *Veterinary Parasitology , 86*, pp. 15-21.
- Simposium Veterinário APIFARMA 2007-2008*. (2007). Portugal: APIFARMA (Associação Portuguesa da Indústria Farmacêutica)/CESA.
- Steinbach, T., Bauer, C., Sasse, H., Baumgartner, W., Rey-Moreno, C., Hermosilla, C., et al. (2006). Small strongyle infection: Consequences of larvicidal treatment of horses with fenbendazole and moxidectin. *Veterinary Parasitology , 139*, pp. 115-131.

- Swiderski, C., & French, D. D. (2008). Paradigms for Parasite Control in Adult Horse Populations: A Review. *AAEP Proceedings*. 54, pp. 316-321. San Diego, California, USA: International Veterinary Information Service (www.ivis.org).
- Thienpont, D., Rochette, F., & Vanparijs, O. F. (1986). *Diagnosing Helminthiasis through coprological examination* (2ª Edição ed.). Beerse, Bélgica: Janssen Research Foundation.
- Traversa, D., Milillo, P., Barnes, H., Samson-Himmelstjerna, G., Schurmann, S., Demeler, J., et al. (2010). Distribution and species-specific occurrence of cyathostomins (Nematoda, Strongylida) in naturally infected horses from Italy, United Kingdom and Germany. *Veterinary Parasitology*, 168, pp. 84-92.
- True, C. K., Dewitt, S. F., Dennison, L. F., Bashton, E. F., Fulton, C. M., & Berry, D. B. (2010). How to Implement and Internal Parasite-Control Program Based on Fecal Egg Counts. *Proceedings of the 56th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners* (pp. 258-260). Baltimore, Maryland, USA: International Veterinary Information Service (www.ivis.org).
- Vaala, W. (2010). Recognition and control of multi-drug resistant *P. equorum* infections in foals. *Intervet Schering Plough Animal Health* (pp. 179-180). Alma, Wisconsin: International Veterinary Information Service (www.ivis.org).
- Weather Underground. (2011). Retrieved 09 2011, from <http://portuguese.wunderground.com/cgi-bin/findweather/getForecast?query=38.948%2C-8.826&sp=IORTUGA39>
- Wells, D., Krecek, R., Wells, M., Guthrie, A., & Lourens, J. (1998, Dezembro 22). Helminth levels of working donkeys kept under different management systems in the Moretele 1 district of the North-West Province, South Africa. *Veterinary Parasitology* 77, pp. 163–177.
- Young, K. E., Garza, V., Snowden, K., Dobson, R., Powell, D., & Craig, T. (1999). Parasite diversity and anthelmintic resistance in two herds of horses. *Veterinary Parasitology*, 85, pp. 205-214.

ANEXO I

CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS SOBRE A COLHEITA DE AMOSTRAS FECAIS EM CAVALOS NA PASTAGEM

Para a realização do presente trabalho, foi imperativo que se realizasse uma correcta colheita das amostras, com certeza absoluta no que toca ao cavalo que originava cada uma. Assim sendo, o facto de os animais se encontrarem em folhas de pastagem com áreas extensas e um terreno mais ou menos acidentado, tornou a tarefa mais desafiante.

A necessidade ditou que se perseguisse os cavalos ao longo de todo o dia (Figura 11), observando atentamente e esperando que cada cavalo pertencente à amostra em estudo eliminasse as fezes, para que estas possuíssem a frescura necessária neste tipo de trabalhos, sem comprometer o conhecimento da sua origem.

Esta revelou-se, assim, uma das componentes mais desafiantes de todo o trabalho, sendo exigente quer em termos físicos, pelas largas distâncias percorridas, quer em termos psicológicos, pela ausência de uma companhia humana na maioria das vezes, tendo apenas os chocalhos das éguas a quebrar o silêncio e uma ou outra interacção mais próxima com os animais para reduzir o sentimento de solidão.

Ao longo de todo o processo, no entanto, a colheita de amostras foi-se tornando mais eficiente, fruto de uma aprendizagem constante, oriunda quer da observação dos animais e do seu comportamento, quer dos ensinamentos frequentes dos funcionários da Companhia das Lezírias.

No sentido de facilitar a tarefa a futuros investigadores nesta área, fornecem-se aqui algumas sugestões de ordem prática que poderão ser úteis no planeamento do estudo e na colheita de amostras:

1. O mais importante, primeiro que tudo o resto, é certificar-se que estão reunidos o material necessário à colheita (sacos, material de identificação, recipiente refrigerado) e o equipamento adequado (botas de cano e calças de água ou roupa adequada ao clima e tipo de pastagem).
2. Deve iniciar-se o processo com a amostragem dos animais. Para isso, a decisão dos critérios é o passo inicial, seguindo-se a selecção dos animais. Nesta segunda fase é fundamental que o operador consiga reconhecer os animais com facilidade, com vista a futuras colheitas. Assim sendo, recomenda-se a realização de um registo fotográfico o mais detalhado possível, actualizado em cada colheita, maximizando a eficácia do reconhecimento dos animais em cada intervenção.

3. Uma observação do comportamento dos animais pode ser de grande utilidade nesta situação. Os cavalos organizam-se naturalmente em manadas, sendo liderados, por norma, por uma égua mais velha. De um modo geral há uma tendência para se alimentarem todos sensivelmente ao mesmo tempo, descansando igualmente em simultâneo. Por este motivo, há algumas horas do dia em que é mais provável encontrar um animal a defecar. Pode dizer-se que as alturas preferenciais para a defecação são entre as épocas de repouso e de alimentação, havendo variações individuais neste aspecto.
4. Manter os cavalos arrebanhados pode facilitar a sua observação. O posicionamento do operador em relação à manada vai condicionar o seu movimento e a sua dispersão, devendo o observador utilizar este factor para sua vantagem. Deve manter-se fora da manada, com esta entre si e um obstáculo (vedação, monte ou vale, por exemplo), deixando sempre uma rota de saída para não pressionar os animais.
5. O Cavalo é um animal habituado a ser presa. É importante ter um certo cuidado com movimentos bruscos ou sons repentinos, que possam assustar e, consequentemente, afugentar os cavalos, resultando, inevitavelmente numa longa caminhada, perdendo-se tempo de observação – o factor chave neste procedimento.
6. Acautele para variações individuais do comportamento. Há animais que defecam preferencialmente quando a manada está em marcha para um novo local de alimentação ou repouso, enquanto outros preferem defecar mesmo durante as horas de repouso ou de alimentação.
7. Uma sensação de incómodo pode despoletar a defecação. Há cavalos que reagem à presença do operador com o reflexo de defecação. De uma forma calma, o operador deve integrar-se na manada, fixando o animal a “incomodar”, falando com um tom de voz firme mas calmo e aproximando-se do seu objectivo a um ritmo constante. Desta forma, apenas o cavalo que está a ser “empurrado” pelo operador irá mover-se, numa tentativa de o evitar o que é frequentemente acompanhado de defecação. Não deve persistir-se nesta intervenção durante muito tempo, recomendando-se que se faça uma investida, que deve demorar menos de 1 minuto, a cada 15 ou 20 minutos, dando tempo para que o animal se alimente ou repouse. À 3ª investida, a maioria dos animais deverá ceder à vontade do operador.
8. O cavalo também aprende. Após obter a sua amostra, não o deve importunar novamente. Desta forma, em colheitas futuras, o reflexo de defecação estará mais facilmente associado à simples presença do operador na pastagem, facilitando todo o processo.

9. Paciência e atenção são as duas qualidades mais importantes para esta tarefa. Não é fácil passar 10 horas seguidas a ouvir o som dos chocalhos e a perseguir cavalos na pastagem, muito menos se estiver debaixo de chuva constante ou um calor abrasador. É necessário apelar a um espírito de sacrifício volumoso e tentar gozar as horas de calma, transformando esse sacrifício numa terapia anti-stress.
10. Leve companhia. Sempre que possível tente “enganar” alguém para o acompanhar. Duas pessoas irão conseguir cobrir um maior número de cavalos em simultâneo, especialmente nos casos em que a manada se divide, além de quebrar o factor solidão que é muitas vezes o que mais custa a ultrapassar.

Figura 11. "Método" de colheita de amostras (original)



ANEXO II

CHAVE UTILIZADA PARA IDENTIFICAÇÃO DAS L3 EM CULTURA

(Madeira de Carvalho, Fazendeiro, & Afonso-Roque, 2004; 2007; 2008)

1. Larvas sem bainha..... 2

Larvas com bainha..... 3
2. Presença de boca visível, esófago rabditiforme (com bulbo), presença de machos, fêmeas e ovos no mesmo campo, ficam hiper-corados pelo soluto de lugol
..... **Nemátodes de vida livre**

Esófago filariforme, > 1/3 do comprimento do corpo, cauda da larva termina em forma de “v” pequeno..... ***Strongyloides westeri***
3. Cauda da bainha muito curta, 80 a 115 µm do ânus a extremidade posterior da bainha, não apresentando forma de chicote, com comprimento total médio de 738 µm....
..... ***Trichostrongylus axei***

Cauda da bainha comprida (<175 µm) e em forma de chicote..... 4
4. Larvas de tamanho médio com 6 a 9 células intestinais, com comprimentos totais médios de 773 a 886 µm..... 5

Larvas de tamanho pequeno a grande com mais de 9 células intestinais, comprimentos totais médios de 731 a 992 µm.....8
5. Larvas de tamanho médio com 8 células intestinais com organização e forma bem definidas, comprimentos totais médios de 812 a 848 µm 6
(*Cyathostomum sensu latum* tipos A, B, C e D).

Larvas de tamanho médio a grande com 6 a 9 células intestinais sem organização e forma definidas, comprimentos totais médios de 773 a 886 µm.....7
(*Cyathostomum sensu latum* tipos E, F, G e H).

6. Larvas de dimensão média com 8 células intestinais, em que as duas primeiras (triangulares ou rectangulares) formam uma fila dupla e as restantes seis (trapezoidais ou rectangulares) formam uma fila única, comprimento total médio de 812 µm..... **Cyathostomum spp. tipo A (2+6):**

Cylicocyclus insigne;

Cylicoc. nassatus;

Cylicoc. radiatus;

Cylicostephanus minutus;

Cylicost. longibursatus (?);

Cyathostomum catinatum;

Cyath. pateratum;

Petrovinema poculatum.

Larvas de dimensão média com 8 células intestinais triangulares ou pentagonais arranjadas em fila dupla, comprimento total médio de 828 µm.....

.....**Cyathostomum spp. tipo B (4+4):**

Cylicoc. brevicapsulatus;

Cylicoc. ultrajectinus;

Cylicodontophorus bicoronatus.

Larvas de dimensão média a grande com 8 células intestinais, em que as quatro primeiras formam uma fila dupla (pentagonais, triangulares ou rectangulares) e as restantes quatro (trapezoidais) estão arranjadas em fila única, comprimento total médio de 848 µm.....**Cyathostomum spp. tipo C (2+2+4):**

Cylicost. calicatus;

Cylicost. hybridus;

Cylicost. longibursatus.

Larvas de dimensão média a grande com 8 células intestinais em fila única com forma trapezoidal ou triangular, comprimento total médio de 843 µm.....

.....**Cyathostomum spp. tipo D:**

espécies não determinadas.

7. Larvas de pequena dimensão com 6 células intestinais triangulares e/ou trapezoidais, com arranjo diverso, em fila dupla ou única, <comprimento total médio deste grupo, 773 µm *Cyathostomum* spp. tipo E:
espécies não determinadas.
- Larvas de média dimensão com 7 células intestinais triangulares e trapezoidais alongadas. Arranjo diverso, 2-4 células em fila dupla e as restantes em fila única ou arranjo misto. Comprimento total médio de 824µm.....*Cyathostomum* spp. tipo F:
espécies não determinadas.
- Larvas de media a grande dimensão com 8 células intestinais triangulares e/ou rectangulares (alongadas e estreitas), trapezoidais (porção distal), arranjo diverso, comprimento total médio de 848 µm.....*Cyathostomum* spp. tipo G:
espécies não determinadas.
- Larvas de grande dimensão com 9 células intestinais triangulares alongadas, as primeiras 6 em fila dupla e as restantes em fila única, > comprimento total médio deste grupo 886 µm.....*Cyathostomum* spp. tipo H:
espécies não determinadas.
8. Larvas com 12 células intestinais arranjadas em fila dupla (células com forma rectangular e pentagonal), ou 6-10 células emparelhadas e as restantes em fila única (trapezoidal e triangular), com comprimento total médio de 731 µm.....
.....*Gyalocephalus capitatus*;
- Larva com mais de 12 células intestinais 9
9. Larvas com 16 células intestinais 10
- Larvas com mais de 16 células intestinais..... 12
10. Larvas de dimensão média (comprimento médio de 786 µm e largura média de 28 µm), com células intestinais rectangulares e pentagonais, com uma proporção corpo da larva/porção distal (cl/pd) = 2,1:1..... *Poteriostomum* spp.

Larvas de dimensão grande..... 11

11. Larvas de grande dimensão (comprimento médio de 992 μm e largura média de 35 μm), com intestino longo (415 μm) e com células grandes, distintas, de forma triangular, por vezes pentagonais alongadas, proporção cl/pd = 2,4:1.....
..... *Oesophagodontus robustus*

Larvas de grande dimensão (comprimento médio de 862 μm e largura média de 29 μm), com células rectangulares (cél. proximais, em fila dupla), pentagonais e triangulares (cél. distais, em posição intermédia ou com uma única célula terminal), proporção cl/pd = 1,8:1.....*Craterostomum acuticaudatum*

Larvas de grande dimensão (comprimento médio de 907 μm e largura média de 30 μm), com células proximais rectangulares alongadas e as restantes pentagonais, as duas células distais assimétricas, uma com metade do comprimento da outra mas com terminação ao mesmo nível, proporção cl/pd = 1,7:1.....*Triodontophorus serratus*

Larvas de grande dimensão e finas (comprimento médio de 901 μm e largura média de 18 μm), células intestinais pouco diferenciadas, transição pouco distinta entre o esófago e o intestino, cauda da larva com um lobo na extremidade, cauda da bainha curta, proporção cl/pd = 4,1:1.....*Strongylus equinus*

12. Larvas com 18 a 20 células intestinais..... 13

Larvas com mais de 20 células intestinais..... 14

13. Larvas de pequena a média dimensão, finas (comprimento médio de 789 μm e largura média de 23 μm), com células intestinais triangulares estreitas e alongadas, mal definidas, esófago curto, proporção cl/pd = 2,2:1.....*Strongylus edentatus*

Larvas de media a grande dimensão, grossas (comprimento médio de 834 µm e largura media de 28 µm), com células intestinais pentagonais (mais frequentes), rectangulares e triangulares (céls. distais, justapostas ou em posição intermédia), esófago longo (cerca de 1/3 do comprimento do corpo da larva), proporção cl/pd =

2,1:1*Triodontophorus spp.*

(Excepto *Triodontophorus serratus*)

14. Larvas de grande dimensão e grossas (comprimento médio de 936 µm e largura media de 32 µm), com células intestinais pentagonais e triangulares, bem definidas e com coloração muito escura, esófago curto, proporção cl/pd = 2,8:1.....

.....*Strongylus vulgaris*